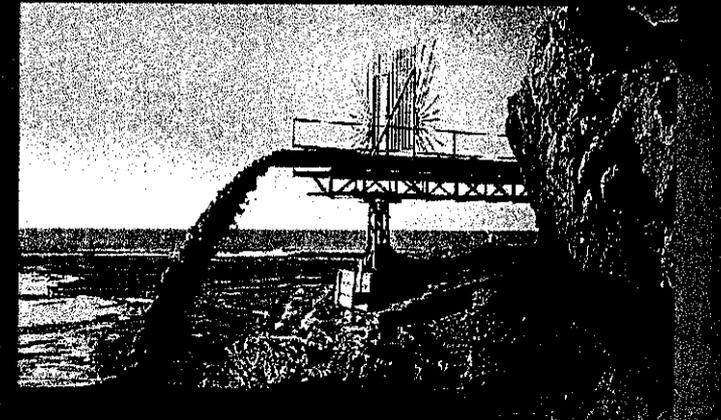
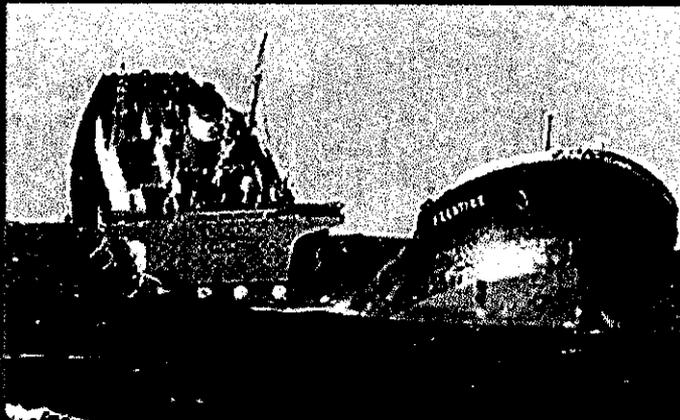




PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN, EVALUACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y CONTROL DE FUENTES TERRESTRES Y MARINAS DE CONTAMINACIÓN AL MAR

PNICM

COLOMBIA
50% MAR



PNICM

PROGRAMA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN, EVALUACIÓN, PREVENCIÓN, REDUCCIÓN Y CONTROL DE FUENTES TERRESTRES Y MARINAS DE CONTAMINACIÓN AL MAR

Contribución Institucional COMITÉ NACIONAL DE CONTAMINACIÓN MARINA Coordinador General Jesús Antonio Garay Tinoco - INVEMAR

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Fabián Navarrete, María Elena Cruz,
Dalila Caicedo, José Severo González,
Jairo Hómezz, Jimena Niño

Comisión Colombiana del Océano C. N. Mario Alberto Palacios y Camilo Botero

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras
"José Benito Vives de Andrés" INVEMAR
Jesús A. Garay, Bienvenido Marín, Ana M. Vélez,
Lizbeth J. Vivas, Walberto Troncoso, Luisa F. Espinosa,
Jorge Restrepo, Martha L. Gómez, Laura Perdomo,
Federico Newmark, Angela Guzmán,
Diana I. Gómez, Gustavo Ramírez

ASOCARS Zoraida Guevara

CORALINA June Marie Mow, Patricia Abdulaziz

CVC Luisa Baena

COLCIENCIAS Mónica Puyana

NODOS REDCAM Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas Gustavo Tous

CORPOURABA José N. Morales, Jairo G. Vásquez

EPA CARTAGENA Francisco Castillo

CODECHOCÓ Remy R. Castillo y José Perea García

CORPOGUAJIRA Jaime Pinto

CORPONARIÑO Marcela Caviedes

CORPAMAG Ismael Acosta

CRA Luz Elena Alean

CARDIQUE Ildelfonso Castro

CARSUCRE Tulio R. Ruiz

CVS Nestor Suárez

CRC Luz Marina Prieto

Dirección General Marítima Alejandro Gutiérrez, Luz Angela Castro y Diana Marcela Morales

Ministerio de Relaciones Exteriores María Elvira Posada

Ministerio de Transporte María del Rosario Hernández

Ministerio de Industria y Comercio Pedro José García

Ministerio de Protección Social Gloria Helena Leal

Departamento Nacional de Planeación Clara Inés Suárez y Verónica Vacca

IDEAM Hugo Cárdenas

IIAP Maury N. Mosquer, Félix Quiñones

ECOPETROL Luis Alberto Leal

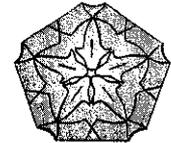
OTRAS INSTITUCIONES Universidad del Magdalena Ernesto Mancera

Universidad Tecnológica del Chocó Lorenzo Andrade

Instituto CINARA Miguel Peña



COMISIÓN COLOMBIANA DEL OCEANO



invemar

**Ministra de Ambiente, Vivienda
y Desarrollo Territorial**
Sandra Suárez Pérez

Viceministro de Ambiente (Saliente)
Juan Pablo Barilla Arboleda

Viceministra de Ambiente (Actual)
Carmen Helena Arávalo Correa

Instituto de Investigaciones
Marinas y Costeras
José Benito Vives De Andrés
INVEMAR

Director General
Capitán de Navío
Francisco A. Arboleda

Subdirector
**Coordinación de Investigaciones
Científicas**
Jesús Antonio Garay Tinoco

**Subdirector de Recursos y
Apoyo a la Investigación (SRAI)**
Carlos Augusto Pinilla González

Coordinador
**Programa Biodiversidad y
Ecosistemas Marinos (BEM)**
Jaime Carzón Ferrera

Coordinador
**Programa Valoración y
Aprovechamiento de Recursos
Marinos Vivos (VAR)**
Roberto Federico Newmark U.

Coordinador
**Programa Calidad
Ambiental Marina (CAM)**
Bienvenida Marín Zambona

Coordinadora
**Programa de Investigación
para la Gestión en Zonas Costeras (GEZ)**
Paola Cristina Sierra Correa

**Programa de Sociedades Marinas
y Costeras (SBO) (e)**
Blanca Olivia Posada Posada

Coordinador
**Programa de
Servicios Científicos (CSC)**
Oscar David Solano

Coordinadora
**Oficina de Divulgación
y Documentación (DID)**
Martha Lucía Ruiz Arango

Santa Marta - 2004

Coordinación editorial

Martha Lucía Ruiz Arango

Coordinadora de Divulgación y Documentación

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras

José Benito Vives De Andrés - INVEMAR

Vinculado al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial

Cerro Punta Befín, Santa Marta, DTCH

Teléfonos (+57)(+5) 4214413/4214775 Ext 114, 251 y 138

Telefax (5)4312975

www.invemar.org.co

Dirección General y Edición

Jesús Antonio Garay Tinoco

Ana María Vélez Gutiérrez

Diseño Portadas y Apoyo en Edición

Lizbeth Janet Vivas Aguas.

Jésus A. Garay Tinoco

Fotografías Portadas

Zona Costera Taganga hasta Santa Marta

Lizbeth J. Vivas Aguas

Fotografías de Capítulos

Lizbeth Janet Vivas A.

Julián Betancourt P.

PROCIÉNAGA - GTZ

Diseño y diagramación:

Andrés Caiiffa Vidal

Las líneas de delimitación fronteriza presentadas en éste documento son una representación gráfica aproximada, con fines ilustrativos solamente

Cítese como:

Garay, J et al. 2004. Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar - PNICM. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés" - INVEMAR. Santa Marta. 110 p.

Prólogo

Para nadie es un secreto que cada día, tanto en el ámbito nacional como internacional, la protección del medio ambiente marino y costero es una prioridad. Colombia ha recogido este imperativo en los "Lineamientos de la Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros", en la "Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia" y en el documento CONPES 3164. Este interés obedece, entre las consideraciones más importantes, a que nuestro país posee una línea de costa de más de 3,000 Km. y aguas jurisdiccionales en el mar Caribe y en el océano Pacífico, con un área casi equivalente al territorio continental, las cuales se encuentran seriamente amenazadas por la contaminación proveniente de fuentes terrestres y marítimas.

En respuesta a este reto ambiental y con la convicción de que nuestro país posee en sus mares y costas un invaluable patrimonio que, de conocerse y manejarse de manera sostenible, puede representar el principal factor de desarrollo y de mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores colombianos, la Comisión Colombiana del Océano, a través del Comité Técnico Nacional de Contaminación Marina, coordinado por el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés" (INVEMAR), y el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, comenzaron desde mayo del 2003, la formulación del "Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de Fuentes Marinas y Terrestres de Contaminación al Mar" (PNICM).

El Comité Técnico Nacional de Contaminación Marina de la CCO está conformado por representantes de catorce entidades del ámbito nacional y regional: los

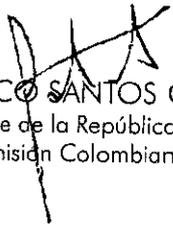
ministerios de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; de Relaciones Exteriores; de Comercio, Industria y Turismo; de Transporte; de Protección Social; el Departamento Nacional de Planeación, la Armada Nacional Dirección General Marítima (DIMAR); el Instituto de investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR); la Empresa Colombiana de Petróleos (ECOPETROL); la Dirección de Prevención y Atención de Desastres (DNPAD), la Asociación de Corporaciones Autónomas Regionales, de Desarrollo Sostenible y Autoridades Ambientales de Grandes Centros Urbanos (ASOCARS); el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM); el Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP); la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina (CORALINA), y la Secretaría Ejecutiva de la CCO, como soporte técnico. Este comité finalizó la formulación del PNICM después de un año de sesiones presenciales, un taller en Santa Marta coordinado por el INVEMAR, y un intenso trabajo vía electrónica.

El PNICM cuenta con una herramienta de implementación consignada en su capítulo quinto "Plan de Acción 2004-2014", cuyos objetivos se refieren a la manera de evaluar, prevenir, reducir y controlar la contaminación marina mediante acciones específicas a cargo de las entidades competentes que participaron activamente en su formulación. Esta labor conjunta supone el compromiso institucional articulado y serio para prevenir y mitigar la contaminación y garantizar la calidad del medio ambiente a las generaciones futuras de nuestra Nación.

Con la ejecución de este programa estamos seguros que el país tendrá un marco de apoyo confiable para volver su mirada hacia el gran

espectro de oportunidades que existen en nuestros mares, al proteger la base natural, controlar las actividades que se desarrollan en los espacios oceánicos y zonas costeras, prevenir los impactos negativos de la contaminación, y en general, al velar por un desarrollo sostenible dentro de los lineamientos que se establecieron desde 1992 en la Agenda 21, emanada de la Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro y cuyos preceptos fueron ratificados en Johannesburgo en el 2002. Así mismo, se alcanza uno de los logros más importantes de

la Comisión Colombiana del Océano en su papel de órgano intersectorial permanente de asesoría, consulta, planificación y coordinación del Gobierno en materia de Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros, así como del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial en materia ambiental.


Dr. FRANCISCO SANTOS CALDERÓN
Vicepresidente de la República de Colombia
Presidente de la Comisión Colombiana del Océano

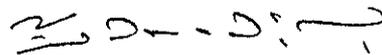
Presentación

Por su localización en el trópico y su posición geográfica en el continente, Colombia posee una enorme diversidad de sistemas ambientales en sus mares y costas, los cuales en términos de extensión geográfica representan casi la mitad del territorio nacional y que en su conjunto reúnen una riqueza invaluable de recursos. Este capital natural se expresa en una amplia variedad de servicios ambientales para el país que en función a la estabilidad de los ciclos naturales se traducen en posibilidades económicas tales como el turismo, la pesca, la acuicultura, la actividad portuaria, la protección de costas, entre otros.

Atendiendo a la necesidad de proteger los ecosistemas marinos y costeros, de los efectos causados por la contaminación, el Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andrés" (INVEMAR) como instituto científico responsable de los temas marinos ante el Sistema Nacional Ambiental (SINA), propone al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT) en el marco de la implementación de la *Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia* (PNAOCI, 2000) y a la Comisión Colombiana del Océano (CCO) en desarrollo de los *Lineamientos de la Política Nacional del Océano y Espacios Costeros* (PNOEC, 2002), un programa nacional como estrategia de acción que permita identificar, encaminar y promover acciones para evaluar y manejar la contaminación en los mares y costas del país, en un intento por dar solución a una problemática que ha venido comprometiendo el desarrollo

económico del país y muy en especial, la calidad de vida de los pobladores costeros.

En este contexto y con el decidido compromiso de la Secretaría Ejecutiva de la CCO al convocar el comité técnico de contaminación marina y a través de él la revisión y complementación del documento aprobado por parte de la CCO, se entrega al país el Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de las Fuentes Marinas y Terrestres de Contaminación al Mar (PNICM). Esperamos que este documento se constituya en un aporte significativo y una guía determinante para el desarrollo de medidas de prevención, control y rehabilitación de los ecosistemas marinos y costeros afectados por la contaminación. De igual forma, se presenta como el medio de coordinación y planificación de las actividades que en un futuro permitirán mantener en buen estado y donde sea necesario, recuperar el medio ambiente y los recursos presentes en las costas y mares de Colombia, respondiendo a las prioridades ambientales del orden nacional, así como a los múltiples compromisos del país ante la comunidad internacional en el campo de la protección y prevención de la contaminación.



C. N. FRANCISCO A. ARIAS ISAZA

Director General

Instituto de Investigaciones Marinas y
Costeras "José Benito Vives De Andrés"
INVEMAR

Contenido

Prólogo	1
Presentación	3
Introducción	7
1. Compromisos y responsabilidades del país en el marco internacional de la contaminación del mar	9
Convenios y Protocolos	11
Planes y Programas	19
Iniciativas	20
2. Diagnóstico nacional de la problemática ambiental marina y costera de Colombia	25
Problemática generada por la contaminación en los mares y costas de Colombia	27
Marco Jurídico y Político Nacional	50
Capacidad institucional	56
Estado de avance en investigación y gestión de la contaminación marina en Colombia	62
3. Marco conceptual y contexto del PNICM	79
Antecedentes	81
Formalización y desarrollo	82
4. Características del PNICM	85
Principios	87
Objetivos del Programa	88
Componentes Temáticos	88
Ámbito Geográfico	90
Priorización temática y geográfica	90
Estrategias de seguimiento y evaluación	90
Estrategias de socialización de la información	91
Estrategias de financiación	91
5. Plan de acción 2004-2014	93
Objetivo general del Plan de Acción	95
Objetivos específicos, estrategias, metas y acciones del Plan de Acción	95
Anexos	107
Bibliografía	121
Glosario	125
Agradecimientos	131

Introducción

Se entiende por "contaminación del medio marino" la *introducción por el hombre, directa o indirectamente, de sustancias o de energía en el medio marino, incluidos los estuarios, que producen o pueden producir efectos nocivos tales como daños a los recursos vivos y a la vida marina, peligros para la salud humana, obstaculización de las actividades marítimas, incluidas la pesca y otros usos legítimos del mar, deterioro de la calidad del agua del mar para su utilización y menoscabo de los lugares de esparcimiento* (GESAMP, 1980).

La presión poblacional, los patrones de consumo y el incremento en la demanda por espacios y recursos, combinados con el pobre desempeño económico y el empobrecimiento de una gran parte de la población global, han socavado el equilibrio natural de los ecosistemas marinos y costeros (GESAMP, 2001), haciendo cada vez más utópico lograr el uso sostenible de los océanos y sus recursos. A nivel mundial, la degradación de los ecosistemas marinos es un proceso continuo y en muchos casos se ha intensificado. Aunque muchos de los problemas se identificaron hace varias décadas, aún no se han resuelto y, por el contrario, se han agudizado (Burke et al., 2001).

El deterioro acelerado de los ambientes marinos y costeros en las últimas décadas ha llevado a que en el mundo se formen planes de acciones globales y regionales. En algunos casos los requerimientos son tan urgentes que han motivado la celebración de convenios y acuerdos multilaterales y bilaterales, que a su vez han propiciado la formulación de planes nacionales, como en el caso colombiano la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia (PNAOCI), una de cuyas

estrategias pretende enfrentar el problema de la contaminación marina en el país.

En el ámbito regional, el país es uno de los más avanzados en el estudio de la contaminación marina, pues cuenta con una red nacional de monitoreo de la calidad de las aguas marinas y costeras, conformada por 16 Nodos, así mismo, se ha fortalecido la investigación especializada, se posee capacidad en términos de personal y equipos, alianzas institucionales estratégicas, políticas y apoyo internacional a través de los convenios que ha suscrito para el avance regional en el tema del manejo de la contaminación marina. Estos elementos han preparado el campo para realizar acciones efectivas que permitan prevenir el deterioro del ambiente en las costas y los mares colombianos y continuar la implementación de mecanismos preventivos para que la degradación no se presente en otras áreas.

Algunos temas como la producción más limpia, la gestión ambiental empresarial, el reciclaje y otros que propenden por disminuir o evitar el daño que ejerce la contaminación sobre el ambiente, han cobrado importancia en los últimos años y por ello se han convertido en herramientas importantes para mejorar la calidad de los ambientes marinos y costeros.

El Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), partiendo de unos elementos y objetivos generales establecidos en la Constitución Política y según las funciones que le asignaron en la Ley 99 de 1993, diseñó y promulgó la Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares, PNAOCI. Así mismo, la CCO diseñó y promulgó los lineamientos de la Política Nacional de los Océanos y Zonas Costeras. Como estrategia,

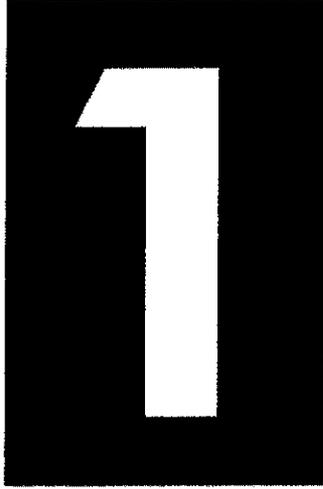
ambas políticas propusieron la formulación, concertación e implementación de un programa nacional para evaluar, prevenir, reducir y controlar la contaminación marina.

En el año 2002, a partir de la promulgación del documento CONPES 3164, que constituye la base para la implementación de la Política -PNAOCI, se inició el proceso de diseñar y formular el Programa Nacional de Investigación, Evaluación, Prevención, Reducción y Control de las Fuentes Terrestres y Marinas de Contaminación al Mar (PNAOCI). Así mismo, en el seno de la Comisión Colombiana del Océano, CCO, bajo la coordinación del INVEMAR, en el 2003 se conformó el Comité Nacional de Contaminación Marina (CNCM), integrado por las entidades del orden nacional relacionadas con la planificación, ordenación y manejo de las zonas marinas y costeras del país. Los miembros del Comité, con la colaboración de las entidades que conforman la Red de Vigilancia de la Calidad Ambiental Marina en Colombia (REDCAM), desarrollaron y formularon el Programa Nacional que se presenta, con el cual se pretende dar cumplimiento a las políticas y avanzar en el objetivo que tiene el estado colombiano de proporcionar un ambiente marino y costero sano, para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

El Plan de Acción, como parte fundamental

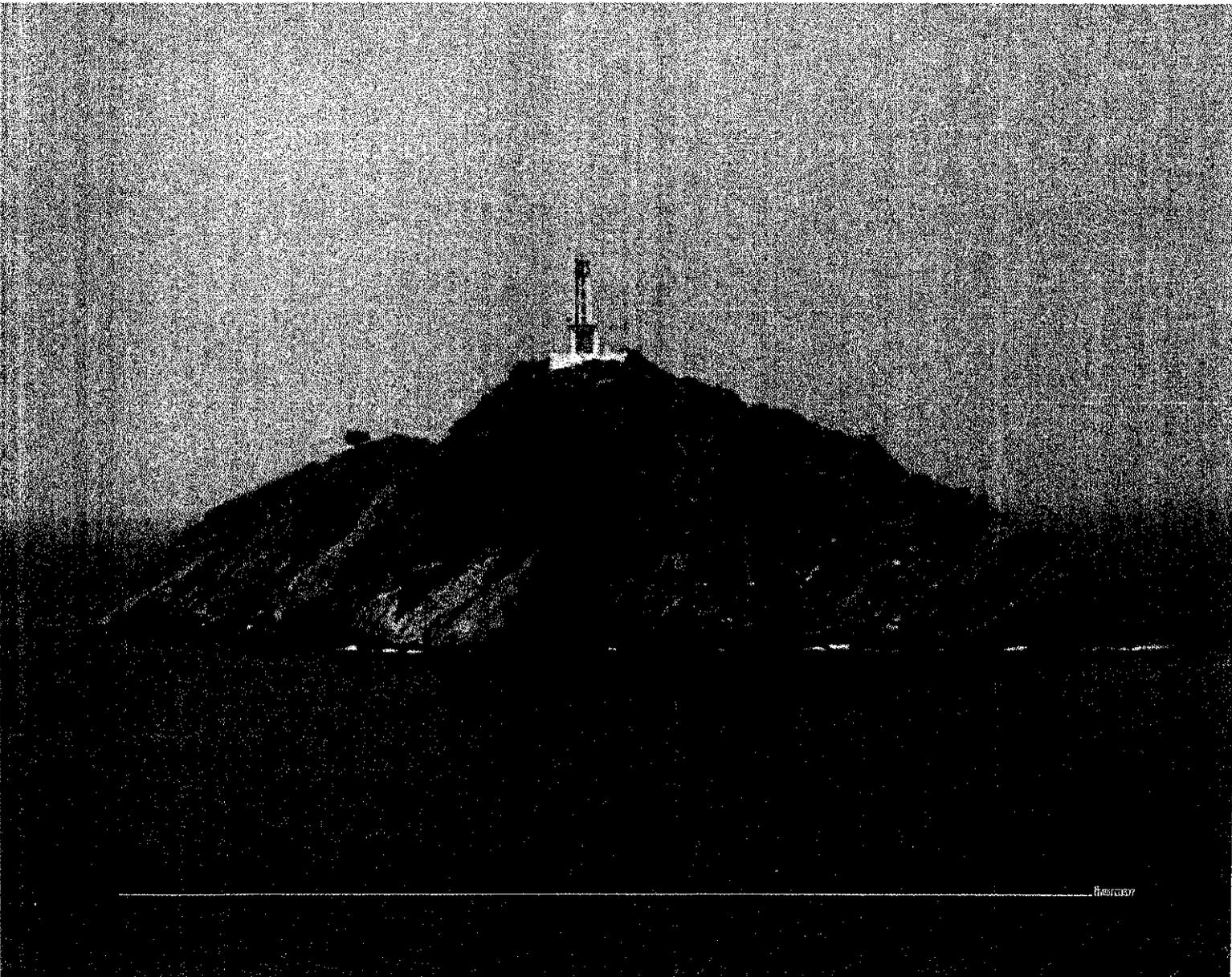
del Programa Nacional, se enmarca dentro de los cuatro objetivos principales del programa: evaluar, prevenir, reducir y controlar las fuentes de contaminación terrestres y marinas, dentro de un lapso de 10 años. Su implementación no será posible sin la participación de las diferentes instancias que trabajan en el país en torno a las múltiples facetas que tiene la problemática de la contaminación y sus efectos en el medio marino y costero.

Por lo anterior, el documento que se presenta contiene la descripción y el análisis de los principales componentes con relevancia especial en la problemática que se enfrenta. En el primer capítulo se hace un recuento de los compromisos y responsabilidades que el país ha adquirido en el marco internacional de la contaminación marina y la forma como se ha dado respuesta a ellos. El segundo capítulo contiene un diagnóstico de la problemática que enfrenta el país con relación a la dimensión y los efectos de la contaminación en mares y costas, así como de la capacidad institucional y las acciones que se han llevado a cabo para conocer y manejar el problema desde las diferentes temáticas que abarca. En el capítulo tres se describe el marco conceptual y contexto del PNICM. El capítulo cuarto comprende los principales componentes del programa y en el quinto y último capítulo se presenta el Plan de Acción a corto y mediano plazo (2004-2014).



Compromisos y Responsabilidades Del País en el Marco Internacional de la Contaminación del Mar

El Marro - Santa Marta - Foto: Lizbeth Janet Vivas A.



La contaminación de los mares es un problema que trasciende las fronteras de países y continentes. Por ejemplo, en la cuenca del Caribe, después del Mississippi, el río Magdalena es el que más aporta sedimentos (PNUMA, 1999) y su influencia alcanza a extenderse hasta las antillas mayores, según el régimen imperante de corrientes. A partir de la década de los 70 y con mayor fuerza desde la Cumbre de Río en 1992, se hizo tangible la preocupación mundial por el deterioro acelerado de ecosistemas marinos particularmente frágiles como arrecifes de coral, praderas de fanerógamas y manglares. Aunque se han registrado localidades en donde el deterioro ha disminuido, en una escala global la degradación de los ambientes marinos ha continuado y en muchos lugares se ha intensificado (GESAMP, 2001). Por estas y otras razones, se han realizado acuerdos y convenios internacionales para prevenir y reducir la contaminación y la degradación del medio marino, apoyados por programas internacionales, en los cuales Colombia ha ratificado su participación. A continuación se presentan los más relevantes.

Convenios y Protocolos

Dado el carácter transfronterizo del impacto de las actividades realizadas en los mares, océanos y costas del planeta, así como de la necesidad de trabajar conjuntamente entre países para dar solución a la problemática que enfrentan, desde hace algunas décadas se han creado organismos de carácter multinacional que lideran y coordinan la expedición de acuerdos y convenios para salvaguardar la sustentabilidad del medio marino y sus recursos. Entre los principales se encuentran la Organización Marítima Internacional (OMI), la Comisión Oceanográfica Intergubernamental (COI), el

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la UNESCO. Estos organismos se han encargado de liderar la firma, la ratificación y vigilar el cumplimiento de convenios que contemplan en mayor y menor magnitud medidas para proteger el medio marino de la contaminación, entre los cuales se describirán a continuación los más destacados. Al finalizar el capítulo, en la Tabla 1 se describen de forma sucinta el avance y estado de estas obligaciones.

Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL 73/78) (Ley 12 /81)

Este instrumento internacional abarca los aspectos técnicos de la contaminación procedente de buques, excepto el vertimiento de desechos en el mar y la contaminación resultante de la exploración y explotación de los recursos minerales de los fondos marinos, y se aplica a todos los tipos de buques.

El Convenio MARPOL consta de 20 artículos, 2 Protocolos que tratan de los informes sobre sucesos relacionados con sustancias perjudiciales y del arbitraje y 6 Anexos que contienen normas para la prevención de la contaminación por hidrocarburos, sustancias nocivas líquidas transportadas a granel, sustancias perjudiciales en bultos, aguas sucias, basuras y contaminación atmosférica.

Mediante la Ley 12 de 1981, el Congreso de la República aprobó el Convenio. El ámbito de aplicación en el país esta a cargo de las autoridades marítimas, portuarias y ambientales. Para su implementación se constituyó en 1995 un grupo de trabajo integrado por los Ministerios de Ambiente y Transporte, Supertransporte, CCO,

ASOCARS y DIMAR quien lo coordina. El grupo ha venido trabajando desde entonces en la difusión del Convenio, igualmente formuló la Estrategia Nacional para la Implementación del MARPOL 73/78, aprobada por el Consejo Nacional Ambiental en el año 2000. La Estrategia se desarrolla en los campos de la capacitación, el ordenamiento legal y el fortalecimiento institucional y técnico. Se hacen

recomendaciones para fomentar la capacitación del personal de cada una de las entidades que debe atender los aspectos técnicos, identificar y llenar los vacíos legales y eliminar las posibles colisiones de competencias entre las entidades, e incrementar la capacidad de cada una de ellas para el cumplimiento de sus respectivas funciones.

CONVENIOS, PLANES E INICIATIVAS	ESTADO Y OBLIGACIONES
Convenio Internacional para prevenir la contaminación por los buques. (MARPOL 73/78)	Colombia lo aprobó por la Ley 12 de 1981. El Gobierno elaboró la Estrategia para el cumplimiento del MARPOL, DIMAR y el MAVDT han realizado acciones de capacitación y reglamentación para su cumplimiento pero aún falta implementar los instrumentos necesarios en los puertos para la recepción de los residuos generados por los buques.
Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes	Se encuentra en la fase final la presentación ante el Congreso del análisis para su ratificación. Hay proyecto aprobado por el GEF para iniciar su cumplimiento una vez ratificado.
Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación	Aprobado mediante Ley 253 de 1995, entró en vigor en marzo de 1997. Colombia firmó el Protocolo sobre responsabilidad e indemnización el 22 de noviembre de 2000. Se han realizado talleres y actividades de divulgación, con industriales y funcionarios aduaneros.
Convenio de Cartagena (Gran Caribe)	Aprobado mediante la Ley 56 de 1987, entró en vigor para el país en abril de 1988. Colombia es el depositario de este Convenio. Colombia firmó los tres protocolos: <i>Protocolo Relativo a las Areas de Flora y Fauna Silvestres Especialmente Protegidas (SPAW)</i> (enero de 1990, Ley 356 de 1997). <i>Protocolo Relativo a la Cooperación para Combatir los Derrames de Hidrocarburos</i> (marzo de 1983, lo ratificó en marzo de 1988). Se estableció el Plan Nacional de Contingencias contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas fluviales y lacustres (PNC), bajo la responsabilidad del Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres. <i>Protocolo Relativo a la Contaminación Procedente de Fuentes y Actividades Terrestres</i> (octubre de 2000). La Cancillería está liderando un proceso de análisis y evaluación acerca de la pertinencia de que Colombia se adhiera.
Convenio de Lima (Pacífico Sudeste)	Colombia lo aprobó mediante la Ley 45 de 1985 y entró en vigor en mayo de 1986. La Cancillería actúa como el Punto Focal Nacional para el Plan de Acción.
Convención de Ramsar	Aprobado mediante la Ley No. 357 de 1997. Para su cumplimiento se conformó el Comité Nacional de Humedales. Al sistema pertenece hasta ahora el conjunto formado por el delta del río Magdalena y la Ciénaga grande de Santa Marta. Ya salió el Decreto para la designación del delta del río San Juan y Baudó como sitio Ramsar.
Programa de Acción Mundial para la Protección del Medio Marino de las Actividades Terrestres	Colombia, por sus costas sobre dos océanos pertenece a dos programas: Gran Caribe y Pacífico Sudeste.
Plan de Acción para el Programa Ambiental del Caribe y Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe	Durante la Segunda Reunión Intergubernamental celebrada en la ciudad de Cartagena, se adoptó el marco legal del Plan de Acción del Caribe: el Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe, más conocido como Convenio de Cartagena.
Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y las áreas costeras del Pacífico Sudeste	El 9 de agosto de 1979, Colombia se adhiere al Sistema.
Agenda 21	Este programa aprobado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo el 14 de junio de 1992, dedica su capítulo 17 al tema de la protección de los recursos oceánicos. En sus recomendaciones deja en claro que la conservación y preservación del medio marino y sus recursos requiere del cumplimiento eficaz de la Convención de Jamaica de 1982.
Declaración Internacional sobre Producción Más Limpia	Colombia firmó a través del Ministerio del Medio Ambiente, el DAMA de Bogotá, ASOCARS, ANDI (2001) y el Centro Nacional de Producción más Limpia (CNPML). El proceso en Colombia se inició con un Programa de Producción Más Limpia, luego la suscripción de un Convenio Marco para una Producción más Limpia con los principales gremios empresariales del país y el sector público minero energético y finalmente la Política Nacional de Producción más Limpia.
White Water Blue Water	Iniciativa de múltiples sectores internacionales, fue lanzada en WSSD (2002) y está siendo promovida en la región Caribe.

Tabla 1. Descripción del avance y estado de las obligaciones contraídas por el país a nivel internacional en materia de contaminación

Entre los logros obtenidos se encuentran:

- Mantener activo al Grupo Nacional de Trabajo, que busca difundir y comprometer a las entidades del orden nacional.
- Se incorporó personal idóneo tanto a nivel técnico como profesional, aprovechando el recurso humano formado en el exterior y la experiencia de la ARC-DIMAR.
- Se establecieron contactos en busca del apoyo internacional para la ejecución del plan de capacitación.
- Canalizar toda la información nacional disponible sobre el tema con el objetivo de servir de centro de información, que pueda servir a la vez de multiplicador.

Diferentes entidades como el MAVDT y DIMAR, a las que corresponde su cumplimiento, están realizando las acciones correspondientes, pero hoy en día su implementación aún no es la requerida y tal situación obedece principalmente a las limitaciones en materia de recursos para dotar a los puertos con servicios e instalaciones adecuados para la recepción, manejo y disposición final de los residuos generados por los buques y que se reglamentan con claridad en cada anexo (DIMAR, 2000)

El cumplimiento es obligatorio para todos los buques que por sus características de construcción y diseño están contemplados en el Convenio. Para los buques que no están obligados al cumplimiento del MARPOL, como los de cabotaje, DIMAR está elaborando una reglamentación para que en su medida cumplan con la protección del medio marino y costero.

Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes COP

El 19° Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente PNUMA, celebrado en febrero de 1997 acordó el inicio de una acción internacional para proteger la salud humana y el medio ambiente, mediante medidas para reducir y/o eliminar las emisiones y descargas de los contaminantes orgánicos persistentes. El PNUMA y la Organización Mundial para la Salud, OMS, convocaron el Comité Intergubernamental de Negociación y en mayo de 2001 la Conferencia de Plenipotenciarios reunida en Estocolmo, Suecia, adoptó el "Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes". 91 Estados, incluida Colombia y la Unión Europea, firmaron el acuerdo.

Actualmente el Convenio posee 151 signatarios y 30 Estados Parte y para que el mismo entre en vigor, se requieren 50 ratificaciones. Teniendo en cuenta lo anterior, se espera que éste entre en vigor a finales del 2004 o mediados del 2005.

El Convenio de Estocolmo establece una serie de medidas de control sobre la producción, importación, exportación, eliminación y uso de una lista inicial de doce contaminantes orgánicos persistentes. El Convenio prevé la reducción y futura eliminación de las descargas de los COPS, derivadas de su producción y utilización y de existencias de desechos contaminados, por parte de los países miembros del acuerdo. Así mismo, las Partes deberán velar porque la exportación o importación de estos contaminantes sea para garantizar su eliminación ambientalmente racional o su manejo consecuente con el objetivo del Convenio. Prohibir la

producción, la fabricación y el uso de nuevos químicos que tengan las características de los COPS (surgidos de nuevas investigaciones y/o procesos de desarrollo).

Con el fin de apoyar a los países en desarrollo y con economías en transición en la ratificación del Convenio, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) aprobó en octubre de 2002 la creación de su cuarta línea de financiación para actividades relacionadas con los contaminantes orgánicos persistentes.

Luego de que la Cancillería liderara un proceso de análisis muy cuidadoso acerca de la conveniencia de que Colombia ratifique este Convenio, el 27 de mayo del 2003 se acordó iniciar los trámites respectivos para la ratificación por parte de Colombia. En este momento se está en la fase final para su presentación al Congreso.

Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación (Ley 253/95)

El Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, se adoptó en la ciudad de Basilea, Suiza, el 22 de marzo de 1989 y entró en vigor el 5 de mayo de 1992. Este convenio parte del principio de que los países generadores de desechos deben ser responsables del manejo y transporte de éstos.

El Convenio de Basilea tiene como objetivo principal controlar el movimiento transfronterizo de desechos peligrosos para proteger la salud humana y el medio ambiente, y en especial proteger a los países

que no cuentan con la capacidad técnica para el manejo de desechos peligrosos.

El Secretario General de la Organización de Naciones Unidas es el depositario de este convenio. El Convenio tiene un Protocolo sobre responsabilidad e indemnización, el cual fue adoptado el 10 de diciembre de 1999 durante la Quinta Conferencia de las Partes del Convenio.

Colombia aprobó este Convenio mediante la Ley 253 de 1995; la Corte Constitucional lo declaró exequible mediante Sentencia C-377 de 1996 y se ratificó el 31 de diciembre de 1996. La entrada en vigor para Colombia fue el 31 de marzo de 1997.

Actualmente cuenta con un total de 13 signatarios pero ningún Estado lo ha ratificado. Colombia firmó el Protocolo sobre responsabilidad e indemnización el 22 de noviembre de 2000

En reuniones realizadas se aprobó el Plan Estratégico Decenal, el cual es el resultado de un ejercicio de priorización de actividades a ejecutar para alcanzar las metas del Convenio en general y la Declaración de Basilea sobre el Manejo Ambientalmente Racional en particular. El plan esboza seis estrategias para apoyar la ejecución de la Declaración y desarrolla tablas de acción con iniciativas concretas para ello.

En seguimiento a la realización del Taller Nacional de Implementación del Convenio de Basilea celebrado en Bogotá en febrero de 2001, se ha logrado captar el interés de la Secretaría para continuar brindando su apoyo para la realización de proyectos de Implementación del Convenio. Con el apoyo de la Secretaría se está trabajando en la divulgación del Convenio con el Sector Industrial Colombiano.

Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe - Convenio de Cartagena (Ley 56/87)

Este Convenio fue suscrito en Cartagena el 24 de marzo de 1983 y entró en vigor el 11 de octubre de 1986.

En función del convenio, las Partes Contratantes deben adoptar, individual o conjuntamente, medidas para prevenir y controlar la contaminación y garantizar la ordenación racional del medio marino, así como cooperar en la elaboración de protocolos y acuerdos que promuevan la aplicación del Convenio.

El Convenio fue aprobado por Colombia mediante la Ley 56 de 1987 y se ratificó el 3 de marzo de 1988. Entró en vigor para el país el 3 de abril de 1988. Colombia es el depositario de este Convenio.

El Convenio posee tres protocolos:

- ◆ El Protocolo Relativo a las Areas de Flora y Fauna Silvestres Especialmente Protegidas (SPAW) en la Región del Gran Caribe, se adoptó el 18 de junio de 2000.
- ◆ El Protocolo Relativo a la Cooperación para Combatir los Derrames de Hidrocarburos, entró en vigor de forma simultánea con el Convenio de Cartagena el 11 de octubre de 1986.
- ◆ El Protocolo relativo a la contaminación procedente de fuentes y actividades terrestres fue adoptado el 6 de octubre de 1999. Seis países lo han firmado, entre ellos Colombia.

Colombia firmó el Protocolo SPAW el 18 de

enero de 1990 y lo ratificó el 5 de enero de 1998, mediante la Ley 356 de 1997. A partir del 5 de diciembre de 2001 se iniciaron las discusiones en el Grupo de Expertos para analizar los criterios de inclusión de especies en los anexos del Protocolo SPAW. El Grupo de Expertos del Protocolo SPAW para la revisión de criterios de inclusión de especies en los anexos, finalizó su labor en marzo de 2003, y presentará sus propuestas para ser aprobadas a la II Conferencia de las partes del Protocolo.

Colombia firmó el *Protocolo Relativo a la Cooperación para Combatir los Derrames de Hidrocarburos* el 24 de marzo de 1983 y lo ratificó el 3 de marzo de 1988. El Gobierno Nacional mediante Decreto No. 321 de 1999 estableció el Plan Nacional de Contingencias contra derrames de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas en aguas marinas fluviales y lacustres (PNC), como instrumento rector para el diseño y realización de actividades encaminadas a prevenir, mitigar y corregir los daños que los derrames puedan ocasionar, y como herramienta estratégica, operativa e informática que permite coordinar la prevención, el control y el combate por parte de los sectores público y privado nacional de los efectos provenientes de esta clase de derrames.

Actualmente el PNC está siendo ajustado para capitalizar la experiencia obtenida en 4 años. Las instalaciones petroleras costeras que manejan riesgos por derrames de hidrocarburos y que cuentan con planes de contingencias para atender este tipo de emergencias son:

- ✓ Terminal de Coveñas (ECOPETROL Ocesa)
- ✓ Refinería de Cartagena

- ✓ Terminal de Pozos Colorados
- ✓ Terminal de Tumaco
- ✓ Terminal de Buenaventura

Las actividades de los planes de contingencia consisten en el control de la emergencia, la recuperación del crudo derramado y la mitigación de los potenciales impactos en el área afectada. La instancia encargada de su implementación es el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres (SNPAD), de la cual hacen parte las Autoridades Ambientales (MAVDT y CARs) y quienes tienen como función dentro del PNC asumir el manejo ambiental de las emergencias.

En desarrollo del capítulo 7 del Protocolo, el Ministerio del Minas y Energía - ECOPETROL cuenta con un Acuerdo de Cooperación Mutua en Manejo de Derrames con el Ministerio de Minas y Energía de Venezuela - PDVSA (Petróleos de Venezuela), suscrito en 1989, para el control y tratamiento de cualquier derrame que pueda afectar el Mar Caribe a través del Río Catatumbo, en el Golfo de Maracaibo, atendiendo de forma conjunta las emergencias que se presenten como producto de derrames que sobrepasen la capacidad de respuesta de las empresas.

Así mismo ECOPETROL en el año 1999 suscribió el Acuerdo de Cooperación Mutua para Combatir y Controlar Derrames de Hidrocarburos Originados por Buques-Tanques e Instalaciones Petroleras Costeras y Marinas con Petróleos del Ecuador (PETROECUADOR) como mecanismo de coordinación para la atención de emergencias por derrames en áreas costeras, buscando una optimización de los procesos de respuesta en el Pacífico Colombiano.

Respecto al *Protocolo Relativo a la Contaminación Procedente de Fuentes y Actividades Terrestres*, hasta la fecha solo Trinidad y Tobago, y próximamente Panamá lo han ratificado. En la agenda actual se promueve un programa para la reducción del escurrimiento de plaguicidas al Mar Caribe, el cual incluye a Colombia. Dicho proyecto se presentó al Fondo para el Medio Ambiente Mundial en mayo del 2001 y ya está incluido en el Plan de trabajo del Fondo. También se está llevando un programa piloto en Belice, Colombia, Santa Lucía y Venezuela para ayudar a los países a desarrollar evaluaciones sobre las necesidades de depuración de aguas residuales.

Colombia se encuentra entre los países que firmaron el Protocolo Relativo a la Contaminación Procedente de Fuentes y Actividades Terrestres. Lo hizo el 2 de octubre de 2000. La Cancillería está liderando un proceso de análisis y evaluación acerca de la pertinencia de que Colombia adhiera al mencionado Protocolo.

Convenio para la Protección del Medio Marino y Zonas Costeras del Pacífico Sudeste Convenio de Lima (Ley 45 / 85)

Esta Convención fue firmada en Lima el 12 de Noviembre de 1981 por Chile, Colombia, Ecuador, Perú y Panamá. Promovida por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), constituye un documento base para el establecimiento de cooperación regional frente a la protección ambiental del Pacífico Sudeste.

El objetivo general del Convenio es el de fomentar la cooperación regional para la reducción, control y prevención de la

contaminación del medio marino y las zonas costeras del Pacífico Sudeste, mediante una gestión ambiental adecuada de sus recursos naturales, con el fin de destacar el valor económico, social y cultural del Pacífico Sudeste, como medio de vinculación de los países de la región.

Las reuniones del Convenio se realizan cada dos años y son convocadas por su Secretaría Ejecutiva que es la Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS). Esta Comisión fue creada en agosto de 1952 con la 'Declaración sobre Zona Marítima' suscrita en Santiago por los Gobiernos de Chile, Ecuador y Perú.

El Convenio contempla que las Partes Contratantes promoverán programas de asistencia científica, educativa, técnica y de otra índole para la protección y preservación del medio marino y la zona costera y para la prevención, la reducción y el control de la contaminación marina.

El Convenio cuenta con tres Protocolos y además con un Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y Areas Costeras del Pacífico Sudeste (Ley 45 / 85).

Protocolo de Cooperación Regional para el Combate contra la Contaminación del Pacífico Sudeste por Hidrocarburos y otras Sustancias Nocivas, en caso de Emergencia (Ley 45/85)

Colombia suscribió el Protocolo en Quito el 22 de julio de 1983. Su propósito es complementar el acuerdo sobre la cooperación regional contra la contaminación del Pacífico Sudeste por hidrocarburos y otras sustancias nocivas, precisando los mecanismos necesarios de

cooperación que operarán cuando se presente un derrame que supere la capacidad individual de un país para contrarrestarlo; asimismo, hace referencia a los planes de emergencia que cada país debe establecer.

Protocolo para la Protección del Pacífico Sudeste contra la Contaminación Marina Proveniente de Fuentes Terrestres (Ley 45/85)

Entró en vigor el 23 de septiembre de 1986 y desde esa misma fecha está vigente en Colombia. Tiene como objeto prevenir, reducir y controlar la contaminación del área causada por las descargas de ríos, emisarios, depósitos costeros o cualquier otra fuente terrestre situada dentro del Pacífico Sudeste.

Protocolo para la Conservación y la Administración de las Areas Marinas y Costeras Protegidas del Pacífico Sudeste (Ley 12/92)

Este tiene por objeto la creación de zonas costeras y marinas protegidas y asegurar la conservación de su flora y fauna silvestre. Dispone además, prevenir, reducir y controlar la contaminación, realizando evaluaciones de las repercusiones sobre el medio ambiente de todos los proyectos que pueden tener efectos perjudiciales.

Convención Ramsar (Ley 357/97)

La Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, más conocida como Convención de Ramsar, se firmó en la ciudad de Ramsar, Irán, en 1971, y entró en vigor el 21 de diciembre de 1975. Es

el único convenio medioambiental que se ocupa de un ecosistema específico y es el primero de los modernos tratados intergubernamentales mundiales sobre conservación y uso racional de los recursos naturales. Actualmente posee 138 Partes Contratantes, 1369 sitios con un total de 119.6 millones de hectáreas designadas en la Lista Ramsar de Humedales de Importancia Internacional.

Su administración ha sido confiada a una secretaría conocida como la "Oficina de Ramsar", alojada en la sede de la UICN - Unión Mundial para la Naturaleza, en Gland, Suiza.

En mayo de 1999 se realizó la VII COP donde se aprobaron resoluciones y recomendaciones concernientes a la formulación de políticas. En este sentido, el Consejo Nacional Ambiental formuló y aprobó la Política Nacional para Humedales Interiores, en diciembre de 2001.

La Convención se adoptó en Colombia mediante Ley 357 del 21 de enero de 1997 y entró en vigor el 18 de octubre de 1998.

Convenio Internacional sobre Responsabilidad por Daños Causados por la Contaminación de las Aguas del Mar por Hidrocarburos 1969 y su Protocolo de 1976 "CLC 69/76" (Ley 55 de 1989)

Convenio firmado el 29 de noviembre de 1969 y entró en vigor el 19 de junio de 1975. El Protocolo fue firmado el 19 de noviembre de 1976 y entró en vigor en abril de 1981. El instrumento es llevado en Colombia por la DIMAR y tiene como objetivo señalar la responsabilidad civil del propietario del

Buque o de la carga, por los daños causados por la contaminación resultante de un siniestro.

Convenio sobre la Constitución de un Fondo Internacional de Indemnización de Daños Causados por la Contaminación de Hidrocarburos de 1971 y su Protocolo de 1976, "El Fondo 71/76" (Ley 257/96).

Entró en vigor para Colombia el 11 de junio de 1997, proporciona compensación adicional al "CLC" con respecto a daños surgidos de la contaminación por hidrocarburos, incluyendo medidas preventivas tomadas para minimizar tales daños causados en territorio de un Estado parte del convenio. Se constituye en un fondo internacional para indemnizar a todas las víctimas de la contaminación, incluyendo los gastos en que se incurra para reducir los daños.

Convenio sobre la Diversidad Biológica -CDB. Río de Janeiro, Junio 5 de 1992 (Ley 65/94)

Suscrito por 155 países, incluido Colombia, en el marco de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo, desarrollada en Río de Janeiro en 1992, entró en vigencia en Julio de 1993. Constituye el primer tratado internacional de cobertura global que encara el problema de la biodiversidad de forma integral, en donde el aspecto natural abarca el campo social y económico. Dicho convenio reconoce la soberanía de los estados sobre las especies en su territorio y tiende a llenar los vacíos de

otros tratados.

Planes y Programas

Programa de Acción Mundial para la Protección del Medio Marino de las Actividades Terrestres (PAM)

El Programa de Acción Mundial se estableció en 1995 para intensificar los esfuerzos regionales y nacionales orientados a encontrar una solución a la más importante amenaza para los mares regionales, es decir, el flujo de productos químicos, desechos humanos y otras materias procedentes de la atmósfera, los ríos y las actividades costeras.

Está centrado en la lucha contra la contaminación de zonas íntegras de captación. Si bien el Programa de Acción Mundial puede ayudar a promover un mayor apoyo a las actividades y la coordinación a nivel regional, la realización de las metas de este Programa, cuya Secretaría tiene sede en La Haya y está administrada por el PNUMA, depende en gran parte de las actividades de los programas sobre mares regionales.

El PAM fue diseñado para ser una guía conceptual y práctica, base para que las autoridades nacionales y/o regionales planifiquen e implementen acciones para prevenir, reducir, controlar y/o acabar con la degradación marina causada por actividades terrestres.

Colombia ha participado en la elaboración de los diagnósticos sobre las fuentes de contaminación que impactan el medio marino y los Planes de Acción, en los dos Programas de Mares Regionales a los cuales pertenece. El PAM se constituye en la guía conceptual del PNICM.

Plan de Acción para el Programa Ambiental del Caribe

El Plan de Acción para el Programa Ambiental del Caribe fue adoptado por 22 estados, durante la Primera Reunión Intergubernamental celebrada en la ciudad de Montego Bay, Jamaica, en 1981.

Las estrategias y las medidas que contempla el Plan son las siguientes:

- ◆ Promover el uso sostenible de recursos costeros y marinos y prevenir o reducir la degradación del ambiente marino, mediante el manejo integrado de la zona costera; planes de desarrollo del turismo; planes de desarrollo de los puertos; manejo de recursos marinos, etc.
- ◆ Modificar los contaminantes u otras formas de degradación, mediante el planeamiento de la gestión de desechos sólidos, un plan de manejo de las aguas residuales, un plan de gestión de desechos industriales, planes de contingencia para derrames de hidrocarburos y sustancias peligrosas.
- ◆ Prevenir, reducir o mejorar la degradación de áreas afectadas, por medio del manejo de cuencas y el control de la erosión, fuentes de energía alternativa o racionalización del uso de las que existen, manejo y protección de ecosistemas vulnerables.
- ◆ Requisitos e incentivos para inducir a la acción para cumplir con los compromisos.
- ◆ Identificar los arreglos institucionales necesarios para llevar a la práctica las estrategias y medidas recomendadas.

- ◆ Identificar las necesidades prioritarias de investigación a corto y largo plazo de datos sobre los biocidas, los metales pesados, el aceite, los alimentos, las bacterias en agua, los sedimentos y el suelo, los impactos en la fauna, etc. (www.gpa.unep.org)

Durante la Segunda Reunión Intergubernamental celebrada en la ciudad de Cartagena, se adoptó el marco legal del Plan de Acción del Caribe: el Convenio para la Protección y el Desarrollo del Medio Marino en la Región del Gran Caribe, más conocido como Convenio de Cartagena.

Plan de Acción para la Protección del Medio Marino y las Áreas Costeras del Pacífico Sudeste

El Plan de Acción del Pacífico Sudeste (Tabla 2) fue creado en 1981. Su objetivo principal es la protección del medio marino y las áreas costeras para promover la preservación de la salud y el bienestar de las generaciones presentes y futuras. Colombia lo aprobó mediante la Ley 45 de 1985 y entró en vigor el 20 de mayo de 1986.

Áreas programáticas	Estatus	Acción específica
Aguas residuales urbanas.	Evaluación y manejo ambiental.	Integración de evaluaciones nacionales del ambiente marino.
Industria y minería.	Construcción de capacidad.	Acuerdos de fortalecimiento, desarrollo y un marco de cooperación regional.
Puertos, dragados y rellenos.	Transferencia de tecnologías.	Implementar tecnologías limpias apropiadas.
Acuicultura.	Metodologías estandarizadas.	Fortalecer la participación comunitaria.
Recreación y actividades turísticas.	Aspectos financieros e institucionales.	Desarrollo de planes de manejo de industrias relevantes.
Escorrentías agrícolas.		Incremento de capacidad y entrenamiento para manejo de residuos.
Degradación de hábitats y alteraciones físicas.		Apoyo a rehabilitación de áreas críticas.

Tabla 2. Resumen del Plan de Acción Regional para la Región del Pacífico Sudeste.

Iniciativas

Existen otros programas y acuerdos internacionales no vinculantes que han motivado y apoyado a nivel mundial la generación de acciones positivas hacia la protección del medio marino frente a la

contaminación.

Agenda 21

En 1992 en Río de Janeiro, 172 Gobiernos aprobaron importantes acuerdos que habrían de regir la labor futura, entre ellos la Agenda

21, un plan de acción mundial para promover el desarrollo sostenible. Esta contiene más de 2.500 recomendaciones prácticas para los problemas urgentes de la actualidad. El Programa tiene por objeto preparar al mundo para los retos del próximo siglo e incluye propuestas concretas en cuestiones sociales y económicas, como la lucha contra la pobreza, la evolución de las modalidades de producción y de consumo, la dinámica demográfica, la conservación y ordenación de nuestros recursos naturales, la protección de la atmósfera, los océanos y la diversidad biológica, la prevención de la deforestación y el fomento de la agricultura sostenible.

Este programa aprobado por la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y Desarrollo el 14 de junio de 1992, dedica su capítulo 17 al tema de la protección de los recursos oceánicos. En sus recomendaciones deja en claro que la conservación y preservación del medio marino y sus recursos requiere del cumplimiento eficaz de la Convención de Jamaica de 1982.

Declaración de Johannesburgo (2002) sobre desarrollo sostenible

Entre los aspectos más sobresalientes de la Declaración de Johannesburgo 2002, relativos a la calidad de vida de la población y a la calidad ambiental, se relacionan algunas:

La Quinta (5). De manera conjunta, nosotros asumimos una responsabilidad colectiva al adelanto y fortalecemos el interdependiente y reforzando pilares de desarrollo sustentable mutuamente - el desarrollo económico, el desarrollo social y protección del ambiente - a los niveles locales, nacionales, regionales y

globales.

La Décima (10). En la cumbre de Johannesburgo, hemos avanzado significativamente reuniendo un rico tapiz de personas y puntos de vista, en la búsqueda constructiva de un camino común de un mundo que respeta e implementa la visión de desarrollo sustentable. La Cumbre de Johannesburgo también ha confirmado que ese progreso significativo ha sido hecho hacia lograr un acuerdo general global y sociedad entre todas las personas de nuestro planeta.

La Once (11). Reconocemos que la erradicación de la pobreza, el cambio en los patrones de consumo y producción, y la protección y manejo de los recursos naturales bases para el desarrollo económico y social son los objetivos de gran nivel y requisitos esenciales para el desarrollo sustentable.

La Trece (13). El ambiente global continúa sufriendo. La pérdida de biodiversidad continúa, los stocks pesqueros continúan disminuyendo, los procesos de desertificación exigen cada vez más tierra fértil, los efectos adversos del cambio climático son evidentes, los desastres naturales son más frecuentes y más devastadores, los países en vías de desarrollo son cada vez más vulnerables, el aire, agua y la contaminación marina continúan privando a millones una vida decente.

La Diez y Ocho (18). Damos la bienvenida al enfoque de la Cumbre de Johannesburgo, en cuanto a la indivisibilidad de dignidad humana y estamos resueltos, a través de las decisiones sobre objetivos, itinerarios y asociaciones, en incrementar rápidamente el acceso a tales requerimientos básicos como son el agua limpia, higienización, el resguardo adecuado, la energía, el cuidado de salud, la seguridad alimentaria y la

protección de biodiversidad. Al mismo tiempo, trabajaremos para co-ayudar en la ganancia de acceso a los recursos financieros, beneficios de los mercados abiertos, asegurar capacidad de construcción, uso de tecnología moderna para provocar desarrollo y asegurar que exista transferencia de tecnología, desarrollo del recurso humano, educación y entrenamiento para desterrar el subdesarrollo para siempre.

Declaración Internacional sobre Producción Más Limpia

La Declaración Internacional de Producción Limpia es un compromiso voluntario, una manifestación pública para llevar a la práctica estrategias gerenciales en materia de prevención ambiental. A través de la Producción Limpia se comprometen los países a eliminar la contaminación ambiental antes de que ésta sea producida.

Dentro de la Gestión Ambiental, el Programa de Producción Más Limpia tiene como propósito la prevención y la reducción de los impactos ambientales, incentivando y facilitando el aumento de la competitividad y el desempeño ambiental de las empresas, de forma que los aspectos de productividad y rentabilidad económica se relacionen estrechamente con la distribución de beneficios (equidad) y con un manejo adecuado del ambiente (sostenibilidad).

La Declaración Internacional de Producción Limpia fue firmada por más de 1000 organizaciones, dentro de las cuales se encuentran: 45 países a través del gobierno nacional, gobiernos a escala provincial, estatal o local, compañías y asociaciones de negocios y de industriales consultores, entre otros.

Colombia firmó dicha declaración a través del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y Bogotá firmó en cabeza del DAMA, siendo ésta la única ciudad a nivel latinoamericano. De igual forma la ANDI firmó esta Declaración en el mes de octubre del año 2001, en el marco del I Congreso Ambiental Empresarial sobre el tema "Ecoeficiencia y Competitividad Empresarial", siendo el primer gremio empresarial suramericano en firmarla, también son firmantes de esta declaración la Asociación Colombiana de Corporaciones Autónomas Regionales (ASOCARs) y el Centro Nacional de Producción Más Limpia (CNPML).

La Política Nacional de Producción más Limpia surgió a partir del Programa de Producción más Limpia, iniciado en 1995 por el entonces Ministerio del Medio Ambiente con la suscripción del Convenio Marco para una Producción Más Limpia con los principales gremios empresariales del país y el sector público minero energético.

La Política fue elaborada con base en un amplio proceso de concertación que incluyó las entidades del sector público (Ministerios, institutos de investigación, autoridades ambientales regionales, locales, entre otros.), entidades del sector privado (asociaciones gremiales), representantes de la sociedad civil y organizaciones no gubernamentales.

Una de las principales estrategias en la implementación de la Política ha sido el trabajo concertado entre las autoridades ambientales y el sector productivo.

Según la Declaración, la Ecoeficacia, la Productividad Ecológica y la Prevención de la Contaminación, son las opciones adecuadas para proteger el Ambiente y requieren el desarrollo, el respaldo y la aplicación de

medidas específicas, específicamente dentro de las líneas de liderazgo, sensibilización, educación y formación, estímulo a la implantación de conceptos y principios en los programas educativos de cualquier nivel, incorporación de estrategias preventivas en el marco de los sistemas de gestión medioambiental, investigación y desarrollo de estrategias y soluciones novedosas, divulgación, aplicación y apoyo a esfuerzos nacionales e internacionales.

White Water to Blue Water (WW2BW)

Esta iniciativa fue anunciada en la Conferencia Mundial para el Desarrollo Sostenible de Johannesburgo (2002) y se está desarrollando en la región del Caribe. Busca establecer el manejo trans-sectorial de los ecosistemas, para apoyar la conservación de los ecosistemas marinos y costeros sanos, propendiendo por una economía estable y segura en los países costeros. En la iniciativa

participan múltiples gobiernos (Reino Unido, Francia, España y los estados del Caribe, entre otros), la sociedad civil (IUCN, U.N. Foundation, Ocean Conservation y varias universidades, entre otros), las organizaciones internacionales (UNEP, GPA, IOC, IMO), hoteles, líneas de cruceros y agentes turísticos.

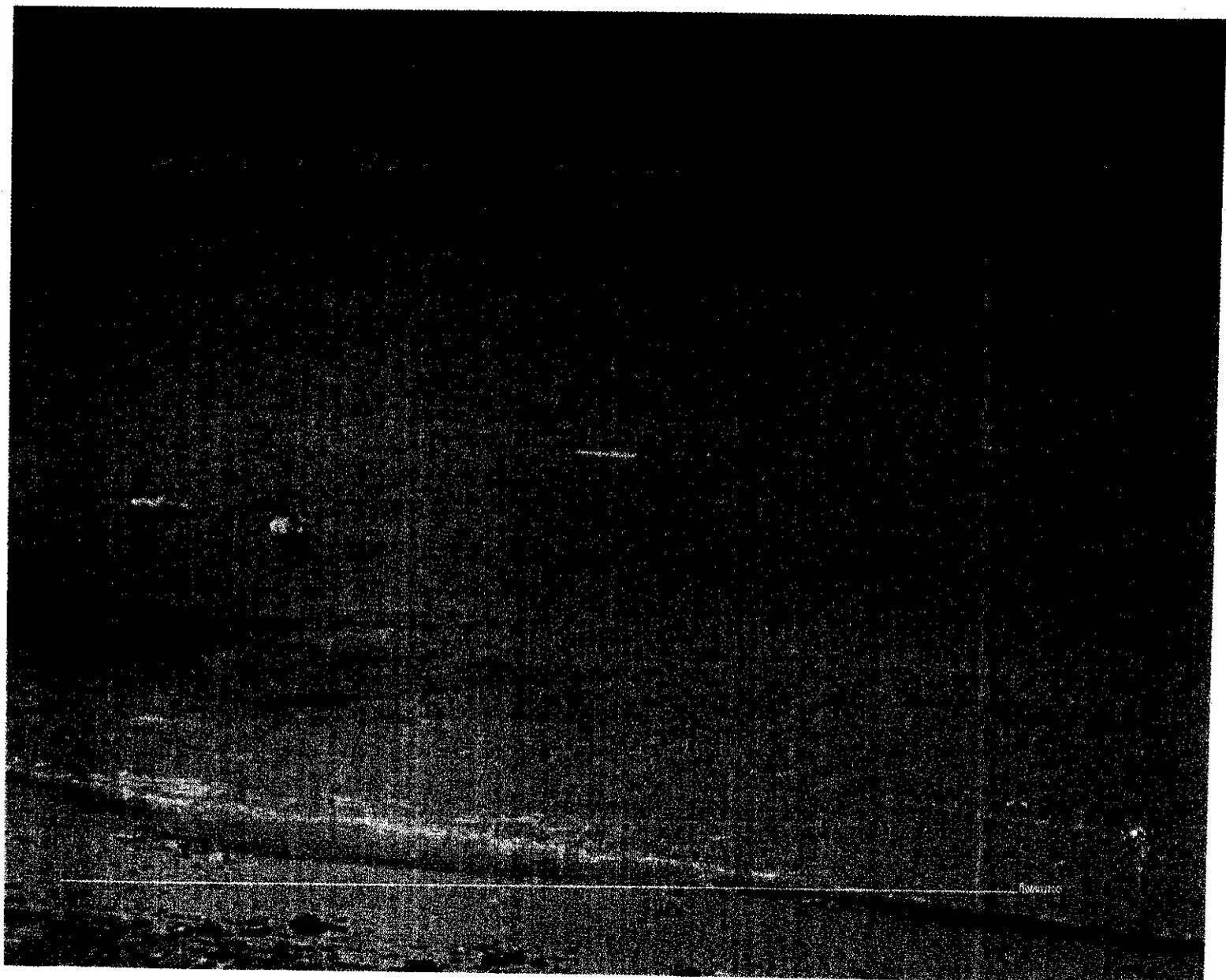
Otros Acuerdos Internacionales

Colombia se ha adherido a otra cantidad similar de convenios internacionales como COLREG 72, STCW 78, TONNAGE 69, SAR 79 e INMARSAT 76, LL66, SOLAS 74/78, Convenio Constitutivo de la Organización Marítima Internacional, entre otros. Estos, contemplan medidas que de forma directa o indirecta, en mayor o menor grado conducen a la disminución, la prevención o el control de la contaminación y sus efectos en el medio marino.

2

Diagnóstico nacional de la problemática ambiental marina y costera de Colombia

Playa Sisihuaca - Santa Marta - Foto: Lizbeth Janet Vivas Aguas



Las huellas de las actividades humanas se encuentran en todos los océanos. Aunque las áreas oceánicas aún se encuentran relativamente limpias, en las aguas menos profundas, particularmente bahías y estuarios, se presentan graves conflictos; allí se suman la contaminación de aguas, sedimentos y organismos, los hábitats han sido destruidos y es donde ha tenido lugar el mayor agotamiento de pesquerías y recursos (Burke *et al.*, 2001). Cada vez se ha hecho más claro que las actividades realizadas en tierra son las principales fuentes de contaminación en los mares y costas. Sin embargo, también se reconoce que no solo la contaminación es responsable del deterioro de los océanos; también lo son el daño físico directo a los ecosistemas y la sobreexplotación de los recursos (GESAMP, 2001).

A nivel mundial, se puede generalizar que los mayores centros urbanos y los principales polos de desarrollo, que generan grandes cantidades de residuos, se ubican cerca de la costa o en las riberas de los grandes ríos. Sin embargo, muchas de las sustancias y residuos contaminantes son generadas a gran distancia de la costa, en las partes altas de las cuencas y son el aire y los ríos los que las reciben y transportan al mar. Siendo el mar la fuente final receptora de los vertimientos de ríos y ciudades costeras, donde convergen la presión poblacional, el turismo, la industria y el comercio, es el área donde se produce el mayor deterioro ambiental por causa de las actividades antropogénicas.

Colombia no escapa a esta generalización; aunque algunas de las ciudades más densamente pobladas se encuentran en áreas montañosas del interior, su localización aledaña a ríos afluentes del Magdalena y del Cauca hace que los contaminantes tengan un

impacto considerable en la calidad ambiental costera y marina.

En las últimas décadas, se han intensificado las acciones para enfrentar la problemática generada por la contaminación en Colombia, particularmente con referencia al deterioro de sus recursos hídricos, especialmente a partir de la formulación de la Ley 99 de 1993, con la cual se formaliza el entorno institucional para emprender el reto de revertir los efectos nocivos que ocasionó el desarrollo industrial y urbano de las pasadas décadas, con las consideraciones ambientales necesarias para que no se perjudique la sostenibilidad de la base natural.

A continuación se hará una breve descripción de la situación que se presenta en el país con respecto a la contaminación marina. En primer lugar se identificará la problemática que enfrentan las costas y mares, describiendo las fuentes de contaminación, el estado de las aguas marinas y estuarinas y los efectos que produce la contaminación sobre los ecosistemas y poblaciones costeras. En segundo lugar se hace un recuento del marco político y normativo en torno a la problemática. Tercero, se describen las capacidades institucionales con que cuenta el país para enfrentar la problemática y por último se describen los avances logrados en los diferentes campos relacionados, como investigación, educación, saneamiento ambiental y gestión ambiental sectorial.

Problemática generada por la contaminación en los mares y costas de Colombia

El grupo GESAMP resume los principales problemas por la contaminación de los

océanos en el mundo como:

- ◆ Contaminación por materia orgánica y nutrientes
- ◆ Contaminación microbiana
- ◆ Residuos sólidos (basuras)
- ◆ Elementos químicos, como metales pesados, en grandes concentraciones.
- ◆ Componentes orgánicos sintéticos en los sedimentos y predadores, como COPs.
- ◆ Residuos oleosos, especialmente los provenientes de derrames de petróleo.

La contaminación por aguas servidas o residuales provee nutrientes que se convierten en un problema cuando se descargan en grandes cantidades o cuando las áreas receptoras son pequeñas o cerradas, produciendo eutrofización y explosiones algales, estimuladas además por la llegada de agroquímicos utilizados para la agricultura. La eutrofización puede causar disminuciones drásticas en los niveles de oxígeno, mortandad de especies y puede llegar a convertir a los ecosistemas en ambientes arrasados por la invasión de plantas o algas. Las explosiones de algas tóxicas han causado enfermedades y muerte de humanos y organismos marinos en varias localidades costeras alrededor del mundo (GESAMP, 2001).

La contaminación microbiana produce enfermedades gastrointestinales como cólera y hepatitis infecciosa, por efecto del baño en aguas o la ingestión de alimentos contaminados, lo que sucede de forma común y ha costado muchas vidas. Por ejemplo, un estudio de la OMS/GESAMP estimó que cada año, en el mundo se

presentan 2,5 millones de casos de hepatitis infecciosa por ingestión de mariscos contaminados por aguas servidas, y de ellos aproximadamente 25.000 mueren y otros 25.000 quedan con daños en el hígado.

Los residuos sólidos son generados tanto en tierra como en las embarcaciones. Por ejemplo, los barcos de crucero generan en promedio 4.400 kg. al día de residuos sólidos; en el Caribe, cerca de un tercio de estos residuos son arrojados al mar, dado que algunos barcos no tienen unidades de incineración, como tampoco los puertos cuentan con las facilidades para su adecuado manejo.

Según se conoce, los residuos de químicos sintéticos y los metales pesados provenientes de la industria, la agricultura, la minería y el transporte, generalmente tienen efectos que son nocivos a largo plazo o cuando se acumulan en grandes cantidades. Más de 100.000 químicos se producen industrialmente y más de 1.000 en cantidades de miles de toneladas por año. Sus efectos principales se producen en los sistemas endocrinos y genéticos, ocasionando malformaciones, fallas reproductivas, comportamientos anormales y/o muerte de los organismos.

El impacto de los derrames de hidrocarburos tiene consecuencias a corto y largo plazo. El impacto inmediato es de características graves, pues generalmente involucra la mortandad masiva de aves, peces, mamíferos e invertebrados marinos. Las poblaciones afectadas tardan un tiempo considerable en recuperarse. Un tiempo después, algunos componentes tienden a solubilizarse y otros a oxidarse, conformando bolas de alquitrán, que según reportes causan daños importantes y mortalidad de las comunidades afectadas. La fracción aromática de los hidrocarburos

del petróleo es la que presenta mayor toxicidad y efectos cancerígenos; luego de su incorporación a los organismos por ingestión o a través de las membranas braquiales se acumula principalmente en los tejidos grasos (Goldberg, 1975).

Un último grupo de residuos que afecta la calidad de las aguas marinas y costeras en Colombia son los desechos sólidos. Los vertimientos de estos residuos ejercen impactos sobre la salud pública, los organismos marinos y la calidad de los ambientes marinos (Garay, 2001). Los impactos sobre la salud pública están ligados a la presencia de desechos infecciosos contaminados, a la presencia de sustancias tóxicas y a la posibilidad de que sean ingeridos por los organismos marinos, provocando intoxicaciones, oclusión intestinal y muerte.

Las diversas formas de explotación minera constituyen una fuente de contaminación que, en ocasiones, puede llegar a niveles significativos. Según el PNUMA, el panorama de la contaminación hídrica en América latina y el Caribe está dominado por las descargas municipales de origen doméstico e industrial, seguido de las mineras. Juntas constituyen una mezcla de sustancias y compuestos que representan entre el 90 y 95% de la contaminación que llega a las zonas costeras y se estima que apenas un pequeño % de las descargas reciben tratamiento (INVEMAR, 2002).

A continuación, se presentará la situación en Colombia, agrupada por regiones biogeográficas Caribe y Pacífico, con relación a la contaminación de las zonas marinas y costeras, empezando por una descripción de las principales fuentes de contaminación y las vías de entrada de los contaminantes, siguiendo con una

presentación de los efectos de los contaminantes en los ambientes marinos y costeros.

Inventario y caracterización de fuentes de contaminación

Costa Caribe

En el Caribe se facilitan los procesos de acumulación de contaminantes, por el hecho de ser un mar cerrado, de aguas localmente someras, más tranquilo y donde rara vez la marea sube más de 60 cm. En esta región, incluyendo el área insular del archipiélago de San Andrés y Providencia, a diferencia de la costa sobre el Pacífico, los procesos de poblamiento e industrialización han sido acelerados, facilitados por la cantidad y la variedad de medios de transporte y vías de comunicación, tanto con el centro del país como con el exterior. Sumado a esto, en el Caribe desemboca el río Magdalena, la principal arteria fluvial del país, que recoge desechos y sedimentos de las principales ciudades y centros de producción económica de la zona andina, donde se concentran la mayor parte de las actividades productivas. Por esta razón la carga de contaminantes que entra al Caribe es mucho mayor que la del Pacífico, así como el número de fuentes de contaminación que impactan la calidad de sus aguas.

Según Garay, et al (2001), las descargas municipales, industriales, agrícolas y los vertimientos de residuos oleosos de la actividad marítima y portuaria, así como la actividad petrolera, son las principales fuentes generales de contaminación y deterioro de las aguas de la cuenca del Caribe, ocasionando la presencia de tóxicos orgánicos, metales pesados, sólidos

suspendidos, microorganismos patógenos y nutrientes a los ambientes marino-costeros en ésta región.

Los ríos o afluentes más importantes en el

Caribe, por su caudal, composición e impacto en las aguas marinas, así como sus aportes (cargas) se encuentran representadas en la Figura 1.

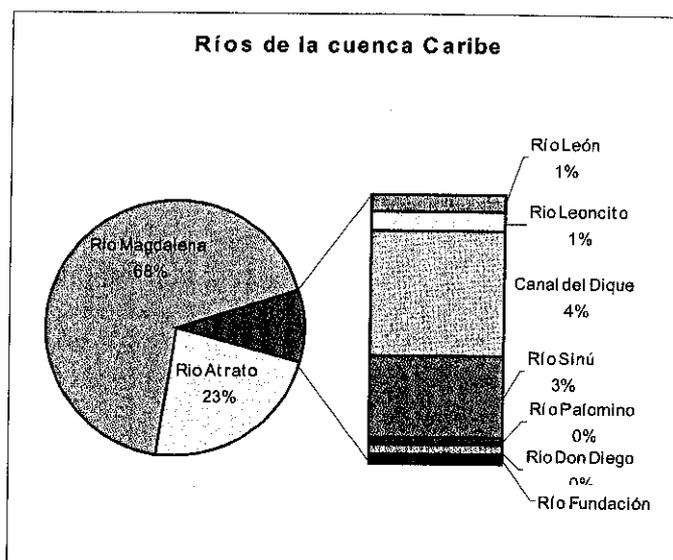


Figura 1. Aportes en términos de caudal de los principales ríos de la cuenca del Caribe colombiano. Se incluyen ríos con caudales mayores a $1 \cdot 500.000 \text{ m}^3 \text{ día}^{-1}$.

Por su magnitud e impacto, merece especial atención la cuenca del río Magdalena, que cubre el 22% de la superficie del territorio nacional, alberga el 80% de la población y produce el 85% del total del producto interno bruto (Escobar y Barg, 1990). Esta cuenca abarca un área de 256.622 km^2 , la del río Cauca un área de 63.300 km^2 y la del río Atrato un área de 35.000 km^2 ; otros ríos como el San Jorge y Sinú drenan también el territorio Caribe, son de escasa longitud pero transcurren por zonas de alta pluviosidad que los hacen bastante caudalosos y generan ocasionalmente inundaciones en las amplias llanuras caribeñas.

En total los 27 principales ríos vierten al Caribe colombiano en promedio $10.667 \text{ m}^3 \cdot \text{seg}^{-1}$ de aguas dulces con sustancias contaminantes de diferente índole. Los más

importantes por su caudal, carga de sedimentos, tóxicos químicos e impactos, son el río Magdalena, con su Brazo el Canal del Dique, los cuales tienen una basta zona de influencia en el Caribe; su participación en el aporte a ésta región es significativamente alta con relación a los otros tributarios, con una contribución del 67% del caudal total, 93% del aporte de carga en términos de DBO_5 y un 64% de la carga total de Coliformes fecales (Garay, et al, 2001). Con una marcada diferencia le siguen en importancia los ríos del departamento de Antioquia, el Atrato, el León y Leoncito con un aporte del 24% del caudal total, 2,4% de la contribución en DBO_5 y 1,8% en aportes de Coliformes fecales (Garay, et al, 2002). Otros ríos de importancia en el Caribe, por sus aportes al mar son el Sinú en el Dpto. de Córdoba y los que nacen en la Sierra Nevada de Santa

Marta que vierten sus aguas a la zona costera del Dpto. del Magdalena y a la Ciénaga Grande de Santa Marta (INVEMAR, 2002).

➤ **Vertimientos Domésticos**

Las aguas servidas urbanas son el mayor contaminante que afecta el medio marino y costero del Caribe colombiano (Garay, 2001). En promedio 472.653 m³/día de

vertimientos sin ningún tipo de tratamiento son arrojadas a éstas zonas, como resultado de los efluentes líquidos de aproximadamente 3'073.483 habitantes (Figura 2) de las 26 principales ciudades y asentamientos humanos costeros (DANE, 2001), siendo los más importantes: Riohacha, Santa Marta, Ciénaga, Barranquilla, Cartagena, Tolú, Coveñas, Turbo y San Andrés.

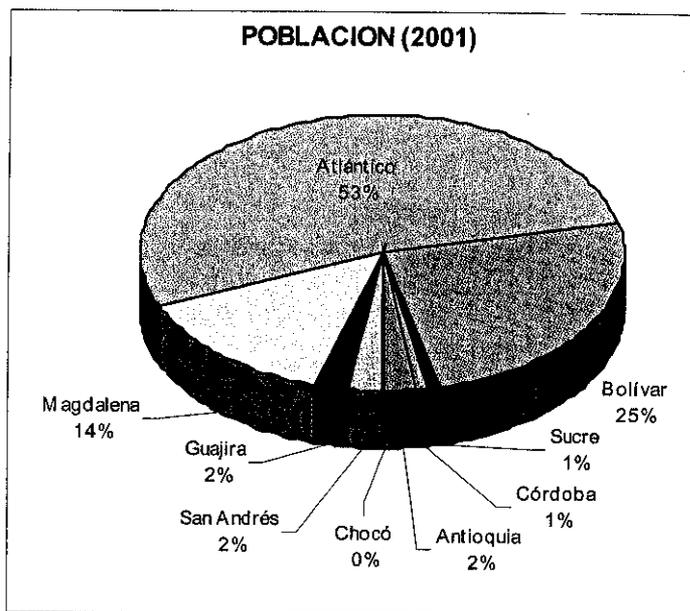


Figura 2. Comparación porcentual de la población en los departamentos del Caribe colombiano. Proyección del DANE al 2001

Los impactos que causan los vertimientos de aguas residuales se ven reflejados principalmente en incrementos en los valores de nutrientes, disminución de los valores de oxígeno (eutrofización) y la contaminación microbiológica de las playas y las aguas costeras; como se observa en la Figura 3, el 65% de la carga orgánica la aportan las ciudades costeras de los departamentos de Atlántico y Bolívar, especialmente Barranquilla y Cartagena, cuya población sumada representa el 77% del total de la población costera del Caribe.

➤ **Vertimientos Industriales**

En Colombia, el 10% de la industria nacional se concentra en el Caribe (PNUMA, 1999), especialmente en Cartagena y Barranquilla, donde se ubican estas actividades. Las industrias identificadas como las que producen mayores cargas contaminantes son: procesadoras y envasadoras de alimentos (especialmente cárnicos, licores y bebidas), fábricas de pulpa y papel, industria química, refinerías de petróleo y destilerías, entre otras (Garay, 1997).

En Cartagena, por ejemplo, existen unos 620 establecimientos comerciales, de los cuales 29 son productores de efluentes líquidos en volúmenes significativos; todos están ubicados en la costa oriental de la bahía de Cartagena, hacia la que se vuelcan los mismos, sin previo tratamiento en la mayoría

de los casos. La industria aporta materia orgánica, residuos de aceites, combustibles y fertilizantes y la mayor parte de los vertimientos típicamente industriales como carbonatos, amoníaco, fenoles, aguas calientes, etc.

Cargas municipales

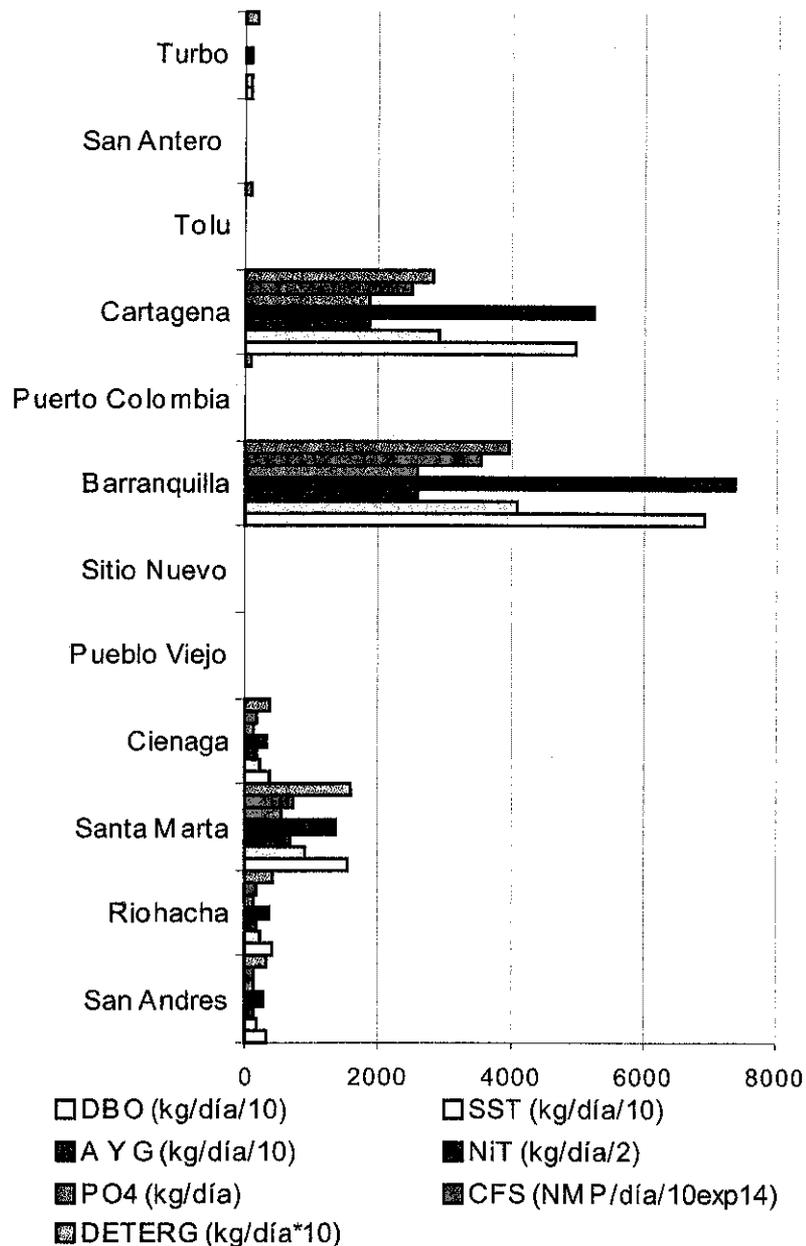


Figura 3. Cargas orgánicas y contaminantes aportadas por los municipios de la costa al Caribe colombiano.

Estos vertimientos sin tratamiento ocasionan la presencia de contaminantes como hidrocarburos y metales pesados; entre estos últimos, se identifican el mercurio, plomo, cadmio y cromo como los que revisten mayor peligrosidad, por su baja biodegradación y alta capacidad de acumulación en los tejidos de los organismos. Al no existir sistemas de tratamiento apropiados, la concentración de estos contaminantes está directamente relacionada con la cantidad de establecimientos industriales, y en general con el tamaño de la población.

El control ejercido sobre los residuos líquidos industriales de las grandes empresas ha avanzado rápidamente en el último decenio en Cartagena y también en Barranquilla (Corredores Industriales). En los últimos años el número de empresas controladas a través del "Convenio de Producción Mas Limpia", liderado por el MAVDT, Cardique y EPA en Cartagena y por el BAMA y la CRA en Barranquilla, cubre la totalidad de las grandes industrias. Por ejemplo en el periodo 1990-2000, el control ejercido y los compromisos de las empresas, hicieron que las cargas de DBO_5 disminuyeran desde 100 hasta 6 ton/día en el Corredor Industrial "Mamonal" de Cartagena (Garay, 2001).

➤ Vertimientos Agroindustriales

Las actividades agrícolas y pecuarias producen como residuos, los fertilizantes y plaguicidas que por fenómenos de escorrentía o lixiviación llegan a las aguas costeras y en ocasiones a las subterráneas y al mar. La contaminación por plaguicidas genera gran preocupación por su toxicidad, prolongada acción residual y elevado potencial de acumulación en los tejidos grasos de los organismos acuáticos y el hombre.

En el Caribe colombiano las principales fuentes que aportan plaguicidas al medio marino son los cultivos de banano, arroz, pastos, algodón, maíz y frutales, así como la manufactura de estos productos en Cartagena y Barranquilla y los residuos que son transportados por los ríos y escorrentías, tal es el caso del río Magdalena que recorre las principales regiones agrícolas del país y los ríos que cruzan la zona bananera de Urabá, Córdoba y Magdalena (Garay, 2001).

En Colombia actualmente se usan cerca de 600 plaguicidas diferentes que representan entre 15.000 y 33.000 ton/año, de organofosforados, organoclorados, carbamatos y piretrinas. Los cultivos con mayor demanda de plaguicidas son: arroz, papa, pastos, banano, caña de azúcar, café, hortalizas, algodón, flores, maíz, tomate y frutales. De estas sustancias, los organoclorados hacen parte de la lista de Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) identificados por el Programa para el Ambiente de Naciones Unidas (UNEP) como peligrosos, por sus diversos efectos en ecosistemas terrestres y acuáticos; con los consecuentes daños en la biota marina y en la vida silvestre. Por estos motivos su uso a nivel mundial se ha restringido drásticamente.

Desde hace varios años el uso de plaguicidas ha ido cambiando en Colombia, en el sentido de que hay una tendencia a reemplazar los organoclorados por insumos agrícolas menos persistentes, como organofosforados, carbamatos y piretroides, pero se dispone actualmente de escasa información sobre su comportamiento en el medio marino de las costas tropicales, concretamente sobre porcentajes de degradación, el fraccionamiento en el sistema agua-biota-sedimento y el mecanismo de transferencia al

hombre mediante las cadenas tróficas.

➤ Vertimiento de residuos oleosos

Los residuos oleosos producto de las actividades marítimas y portuarias, representan un gran problema para la región del Caribe colombiano. Actividades como el transporte marítimo de cabotaje, cuyos buques no están bajo el control del Convenio MARPOL, generan una parte importante de estos residuos eliminados en las zonas costeras y marinas del Caribe, especialmente aguas de sentinas y residuos de aceites lubricantes. En el Caribe colombiano existen 105 Muelles en los 7 principales puertos y se calcula que aproximadamente unos 7.970 buques arriban anualmente a estos puertos (Garay y Bermúdez, 1997), movilizando un promedio anual de carga de aproximadamente 26 millones de toneladas.

Se calcula, según la metodología OMI (MARPOL, 1995), que los buques "no petroleros" generan cerca de 4.127 Ton/mes de residuos oleosos entre las aguas de sentinas, residuos de combustibles y los slops, los cuales son botados, en algunas ocasiones, a las zonas costeras, por no disponer los puertos colombianos de infraestructura para recepción, manejo y disposición final de estos, incluyendo lo generado por las embarcaciones de cabotaje y algunos buques de tránsito internacional antiguos que no disponen de equipos MARPOL abordo (Garay y Bermúdez, 1997). Los puertos marítimos con mayor movimiento de buques son Buenaventura, Cartagena, Santa Marta, Barranquilla, Puerto Bolívar y Coveñas, y en menor escala Tumaco, Turbo y San Andrés.

Otra de las causas que generan vertimientos en éste sector y que agudizan la problemática se presenta por los atentados a la

infraestructura de transporte de hidrocarburos que perturban la calidad de los ríos y costas, así como los organismos y ecosistemas asociados. En el período comprendido entre 1986 y 2002 en el Oleoducto Caño Limón-Coveñas se produjeron 960 atentados, que ocasionaron el derrame de aproximadamente 2.900 kB, que generaron costos en descontaminación y atención de las emergencias (activación de los planes de contingencia) aproximadamente por US \$ 70 millones (ECOPETROL, 2000).

➤ Actividades Mineras

La actividad minera en el país representa alrededor de un 5% del PIB. Dentro de la economía nacional se destacan: carbón, oro, plata, metales del grupo del platino, esmeraldas, calizas, arcillas, agregados pétreos, níquel y hierro (DNP, 2000). La minería del oro es uno de los procesos extractivos que genera mayor cantidad de problemas ambientales, en parte por la utilización de mercurio y cianuro (PNUMA, 1999). Se calcula que por cada Kg. de oro, se descartan 5 Kg. de mercurio al medio ambiente (Garay, 2001), y gran parte llega a las fuentes de agua. Los principales productores de oro en el Caribe son los departamentos de Antioquia, Bolívar, Córdoba y Chocó.

De otra parte, la extracción y la comercialización de petróleo y sus derivados son procesos que generan descargas de hidrocarburos a los cuerpos de agua. Por un lado, la actividad petrolera se caracteriza por manejar grandes cantidades de aguas residuales aceitosas, producto de las actividades de exploración, producción, transporte, almacenamiento y refinación. Las aguas asociadas a hidrocarburos pueden contener sales disueltas, metales pesados y

fenoles. Estos vertimientos por lo general son sometidos a diferentes tipos de tratamientos para disminuir su grado de contaminación (ECOPETROL ICP, 1991).

Por otro lado, el transporte de hidrocarburos es una actividad que eventualmente genera problemas de contaminación en los puertos y zonas marinas adyacentes. Los registros de ECOPETROL indican que en 1999 se exportaron 348,81 kB día⁻¹ de petróleo y derivados, gran parte de los cuales fueron transportados por vía marítima; a esto se suma el volumen de hidrocarburos transportados por cabotaje, que en 1998 sumaron 5.876,5 kB.

➤ Residuos Sólidos

En el Caribe colombiano solamente el 60% de la población esta cubierta por un sistema de recolección de basuras, pero además los

residuos son dispuestos en rellenos sanitarios (o simplemente botaderos) que no son manejados de manera apropiada y la filtración de contaminantes (lixiviación) ha sido detectada en los sitios de disposición de Barranquilla y Cartagena (UNOPS, 1997), estimó que la población regional genera cerca de 1.203 ton día⁻¹ de residuos sólidos (PNUMA, 1999). En muchas ciudades costeras del país, como Cartagena, Santa Marta y San Andrés, el manejo de los residuos sólidos se ha convertido en un problema de grandes proporciones. Actualmente los sitios de disposición han colmado su capacidad, acarreado esto la acumulación de residuos en zonas no aptas, así como la generación de lixiviados que llegan a las corrientes de agua y al mar. Las basuras de Cartagena, y de manera similar en las principales ciudades del país, se componen principalmente de materia orgánica, papeles y plásticos (Figura 4).

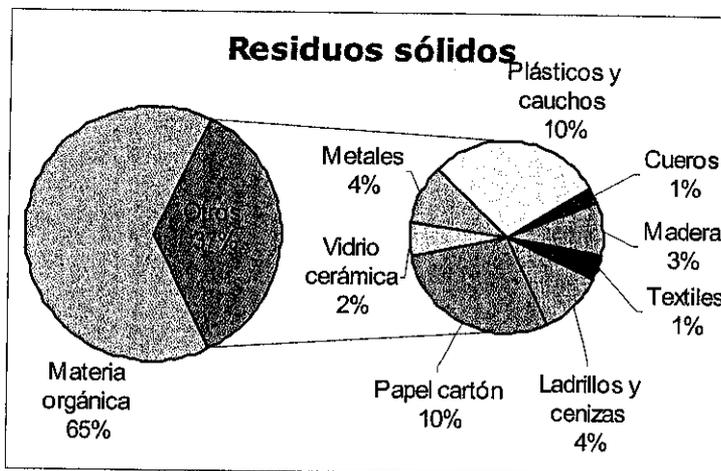


Figura 4. Composición física de los residuos sólidos de Cartagena.

Un problema que se ha incrementado dramáticamente en los últimos años es la acumulación de desechos flotantes en playas y otros ecosistemas costeros que favorecen su asentamiento, como los manglares. Más del 50% está constituido por residuos plásticos (Garay, 1993 en Garzón-Ferreira, 1998), los

cuales son de muy lenta degradación y por ende permanecen largo tiempo, dañando la estética de las zonas costeras y constituyéndose en un peligro para los organismos marinos; por ejemplo, las tortugas presentan un alto porcentaje de muertes por obstrucción intestinal, debida al

consumo de bolsas plásticas.

Costa Pacífica

Al igual que en el Caribe, los ríos son las principales vías de entrada de residuos orgánicos tóxicos, metales pesados, sedimentos, microorganismos y nutrientes a

los ambientes marino-costeros de la región del Pacífico colombiano (Figura 5). Las cuencas de los ríos San Juan y Patía cubren respectivamente áreas de 24,000 km² y 14,605 km². Esta cuenca se caracteriza por tener tributarios caudalosos de corta longitud, debido a las altas precipitaciones en su hoya hidrográfica (9.000 mm año⁻¹).

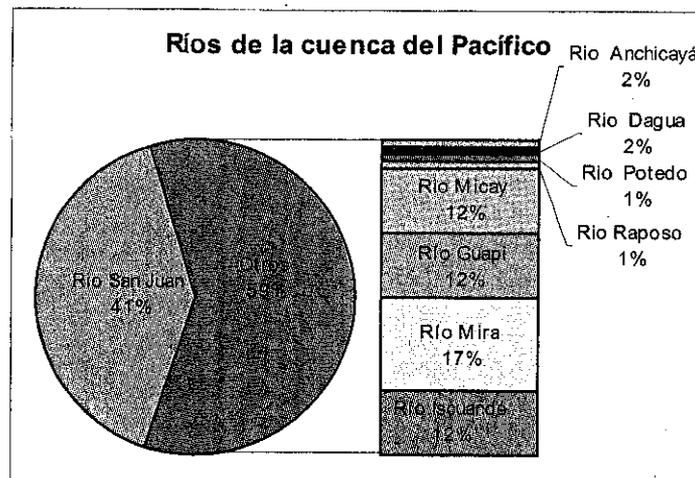


Figura 5. Aportes en términos de caudal de los principales ríos de la cuenca del Pacífico colombiano.

En total los 9 principales ríos vierten al Pacífico colombiano en promedio 5.047 m³/seg de aguas con cargas significativas de sedimentos y otros contaminantes, siendo los más importantes por su caudal, cargas e impactos, el río San Juan (Chocó-Valle del Cauca), el cual inunda una gran cuenca hidrográfica que incluye parte de los departamentos del Chocó y Valle del Cauca y tiene una vasta zona de influencia en el Pacífico (Garay, 2001). Su contribución al aporte en el Pacífico es muy significativa, llegando a ser el 40,7% del caudal total, el 1,9 % del aporte de carga en términos de DBO₅ y un 18,7% en carga de Coliformes fecales. Le siguen en importancia los ríos del departamento de Nariño, el Iscuandé y el Mira, los cuales aportan el 29,3% del caudal total, el 95,9% de la carga de DBO₅ y el 37,9% de Coliformes fecales que entran al

Pacífico colombiano.

➤ Vertimientos Domésticos

Al igual que en el Caribe, las aguas servidas urbanas han sido identificadas como uno de los mayores contaminantes que afectan el medio costero del Pacífico colombiano (Garay, 2001).

Aproximadamente 87.211 m³/día de éstas aguas sin ningún tipo de tratamiento son arrojadas a las zonas costeras, representadas en residuos líquidos de cerca 374.631 habitantes (Figura 6) de las principales ciudades y asentamientos humanos costeros. El 91,5% de la carga orgánica y bacteriana lo aportan las ciudades costeras de los

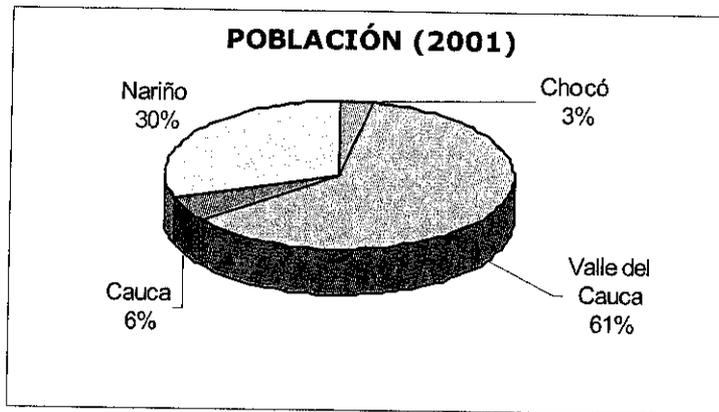


Figura 6. Comparación porcentual de la población en los departamentos del Pacífico colombiano.

departamentos de Valle del Cauca y Nariño, especialmente las ciudades de Buenaventura y Tumaco (Figura 7), cuya población sumada representa el 86,6% del total de la población costera del Pacífico colombiano. Los principales efectos se manifiestan en el deterioro de la calidad de las aguas desde el punto de vista sanitario, convirtiéndose en un problema de salud pública, con un impacto mayor en zonas turísticas como Juanchaco y Ladrilleros en el Valle del Cauca y Tumaco en Nariño.

➤ Vertimientos Industriales

Las descargas de residuos líquidos de las actividades industriales en esta región se concentran especialmente en Buenaventura y Tumaco. Actividades como el procesamiento de alimentos (pescado y mariscos) y la explotación y tratamiento de madera, representan los mayores problemas de contaminación de este sector. Por sus características específicas, la actividad industrial en la región genera principalmente residuos de tipo orgánico que provocan fenómenos de enriquecimiento excesivo de nutrientes que pueden producir fenómenos como eutrofización y explosiones algales.

➤ Vertimientos Agroindustriales

La mayor fuente de compuestos agroquímicos la constituyen las escorrentías de los ríos que atraviesan zonas de cultivo o poblaciones, especialmente los ríos que desembocan en la ensenada de Tumaco (Rosario y Mexicano), y los ríos Patía, Mira y San Juan. Además, del aporte indirecto de los cultivos de papa y la zona agrícola del altiplano Nariñense que desaguan las escorrentías a través de varios afluentes hacia el río Mira y el Patía. Las campañas contra el mosquito transmisor de la malaria, la fumigación de cultivos ilícitos y actividades para el tratamiento de la madera se constituyen en otras fuentes importantes de plaguicidas al medio marino del Pacífico (INVEMAR-PNUD, 2001).

➤ Puertos y Transporte Marítimo

Los residuos oleosos producto de las actividades marítimas y portuarias, representan también un gran problema para la región del Pacífico colombiano. Dadas la escasez de vías de acceso terrestres, gran parte del transporte en esta costa se realiza por vía marítima, utilizando embarcaciones de poco tamaño que parten desde Buenaventura o Tumaco hacia todas las poblaciones costeras y ribereñas de la región.

El transporte marítimo de cabotaje genera una parte importante de los residuos oleosos eliminados en las zonas costeras y marinas del Pacífico, especialmente aguas de sentinas y residuos de aceites lubricantes.

El mar y las costas del Pacífico colombiano han sido afectados por derrames del petróleo como consecuencia de varios siniestros marítimos. En 1975 de forma accidental se vertieron 2404 barriles de petróleo a la bahía de Buenaventura como consecuencia de un

derrame que no fue publicado (Lozada, 1997; en CCCP, 2003). De la misma forma, en Tumaco han ocurrido varios derrames de proporciones importantes que han impactado significativamente el medio marino y costero; entre los más importantes tenemos: En 1976 el naufragio del Buque-tanque Saint Peter; en 1998 la ruptura del Oleoducto Transecuatoriano donde se derramaron 15000 barriles de crudo afectando la zona de Cabo Manglares hasta Sanquianga; entre otros.

Cargas municipales

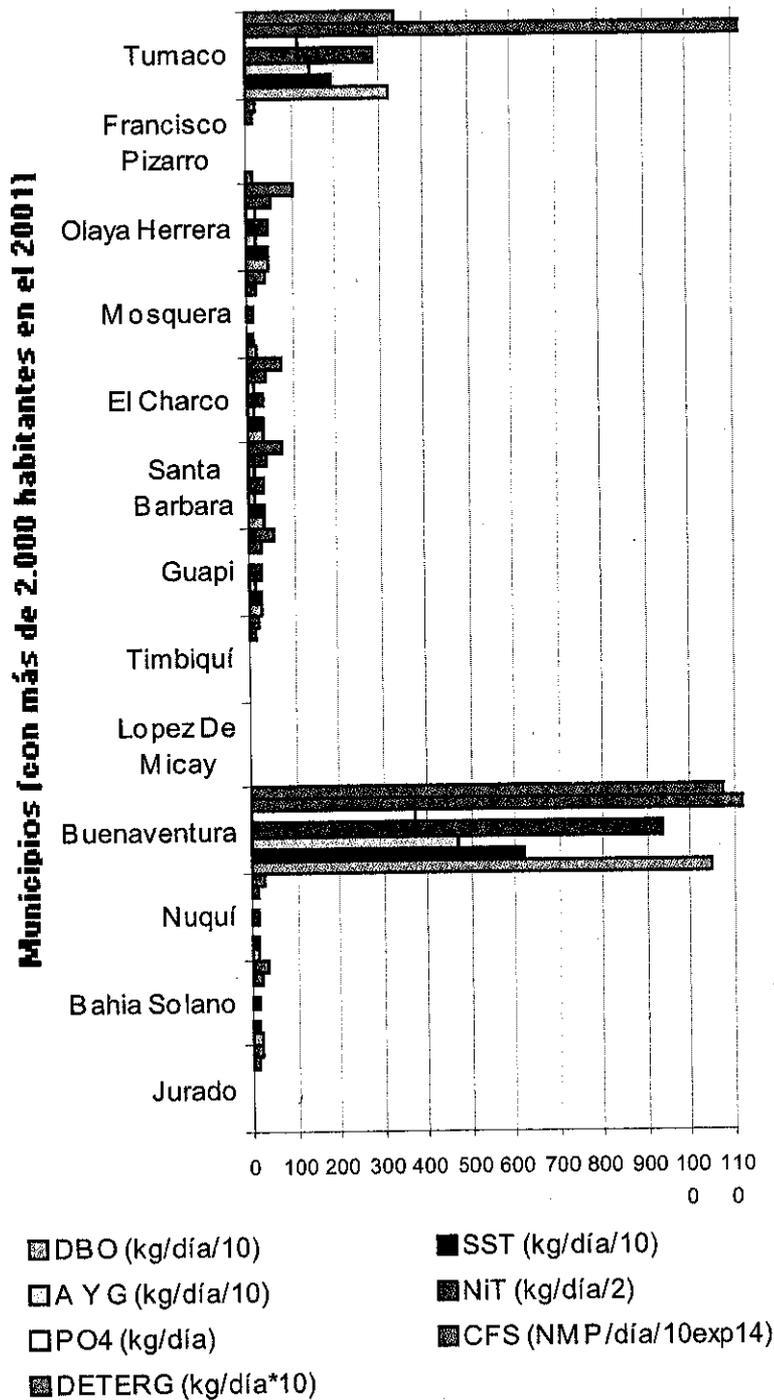


Figura 7. Cargas orgánicas y contaminantes aportadas por los municipios de la costa del Pacífico colombiano

De otra parte, en Buenaventura se ubica uno de los principales puertos internacionales del país, que mueve el 60% de la carga de exportación a nivel nacional. Se calcula que esta zona recibe aproximadamente unas 3.000 toneladas mensuales de aguas de sentinas, incluyendo lo generado por las embarcaciones de cabotaje y algunos buques de tránsito internacional antiguos que no disponen de equipos MARPOL a bordo.

➤ **Actividades Mineras**

En los departamentos de Chocó, Cauca, Valle del Cauca y Nariño se desarrolla minería del oro de aluvión a tajo abierto, en donde extraen oro como producto principal y plata, platino, zinc y plomo, como subproductos en los diferentes tipos de minas. En esta región, las minas se explotan de forma artesanal, para subsistencia e incluso de forma ilegal. El principal problema de contaminación lo genera la utilización de mercurio y cianuro que son liberados directamente a los cuerpos de agua (CERI Colombia, 1999).

En el sector petrolero la mayor problemática se presenta por los atentados a la infraestructura de transporte de hidrocarburos que perturban la calidad de los ríos y costas, así como los organismos y ecosistemas asociados, principalmente sobre el oleoducto Transandino.

Estado de la calidad química y sanitaria de las aguas marinas y costeras

Caribe

➤ **Eutrofización y Fertilización**

Según los resultados de los últimos 3 años de monitoreo de la REDCAM (Invemar, 2002 y 2003), en el comportamiento de las variables fisicoquímicas y nutrientes en el Caribe se han encontrado valores que superan los límites permisibles en San Andrés (Bahía Hooker, Johnny Cay, Zona adyacente al alcantarillado municipal y El Cove), Riohacha, Santa Marta (zona adyacente al Emisario Submarino), frente a la Ciénaga Grande de Santa Marta, en Barranquilla (Bocas de Ceniza), en Cartagena (bahía de Cartagena y ciénaga de Tesca), los caños Guainí y Zaragocilla en el Golfo de Morrosquillo que reciben aguas residuales de Tolú y San Onofre y, en la zona adyacente a la desembocadura del río León (golfo de Urabá). Estos valores, significativamente altos comparados con el resto del país, deben su origen a los vertimientos de aguas servidas urbanas de los asentamientos humanos localizados en las costas y riveras de los ríos, y a las actividades agropecuarias en las cuencas y zonas costeras con elevado desarrollo agrícola, las cuales reciben importantes cantidades de nutrientes provenientes del uso de fertilizantes, como en las zonas bananeras del Magdalena y Urabá.

➤ **Hidrocarburos del petróleo**

La problemática de los residuos de hidrocarburos en las zonas costeras colombianas tiene su origen en actividades portuarias y marítimas; y en el transporte, refinación y usos del petróleo y sus derivados (Garay, 2001). Tanto en el Caribe como en el Pacífico, existen problemas locales por derrames crónicos en los puertos, debido al tráfico de buques y lanchas, por los buques de cabotaje o accidentales por los buques de tráfico internacional, y ocasionalmente por las actividades de transporte, refinación y usos del petróleo.

Se han reportado concentraciones de hidrocarburos aromáticos y alifáticos en aguas, sedimentos y organismos marinos en todo el Caribe colombiano, desde Castilletes hasta Urabá (Garay, 2000 en Garay, 1992). Presentándose las mayores concentraciones en la zona de Cartagena, donde el nivel en aguas supera ampliamente la norma internacional para aguas no contaminadas que es de 10 ug/l (UNESCO, 1974; en Garay, 1992 y 2002). Valores promedio de hasta 50 ug/l han sido reportados en estaciones cercanas a los vertimientos industriales, refinería y fondeaderos de buques en la Bahía. Valores entre 5 y 10 ug/l han sido encontrados para aguas del Golfo de Morrosquillo, Barranquilla, Santa Marta y San Andrés (Garay, 1992 y 2002). Mientras que la zona de la Guajira presenta las menores concentraciones con valores promedio entre 0.5 y 5 ug/l.

En sedimentos, los mayores valores encontrados para hidrocarburos totales han sido en promedio de 500 ug/g en la Bahía de Cartagena y Bahía Hooker en San Andrés, mientras que los menores se reportan en la Guajira. Los organismos (Bivalvos) con mayores concentraciones de hidrocarburos totales se reportan en la zona de Cartagena con valores promedio de 30 ug/g, mientras que los más bajos resultan ser los organismos colectados en Bahía Cispatá y la Ciénaga Grande de Santa Marta con valores promedio de 5 ug/l (Garay, 1992 y 2002).

El monitoreo realizado por la REDCAM (2001-2003) comprueba la información histórica, detectándose valores que superan este nivel en San Andrés, Santa Marta, Barranquilla, bahía de Cartagena, Tinajones (desembocadura del río Sinú) y el golfo de Urabá, donde se muestra la influencia que ejercen las actividades marítimas y portuarias,

así como las descargas de los ríos de mayor caudal.

➤ Plaguicidas

Históricamente se han reportado niveles relativamente altos de concentraciones de plaguicidas organoclorados en aguas, sedimentos y organismos de varias zonas del Caribe colombiano, especialmente las influenciadas por las actividades agrícolas y los ríos. Por ejemplo, en la Ciénaga Grande de Santa Marta, se han reportado concentraciones de Aldrín entre 0.36 a 1.07 ppb, Lindano 0.40 a 44.2 ppb, Dieldrín 0.13 a 1.91 ppb y DDT total 0.01 a 0.08 ppb, especialmente en zonas cercanas a las desembocaduras de los ríos provenientes de las zonas bananeras de la Sierra Nevada de Santa Marta, el Sevilla, Aracataca y Fundación (Ramírez, 1988-2000).

En las zonas costeras de Bolívar, principalmente la Bahía de Cartagena y la Ciénaga de Tesca o de la Virgen, también han sido reportadas concentraciones de organoclorados en aguas, sedimentos y organismos; niveles de Aldrín, DDT, Heptacloro, Dieldrín y HCHs, se reportan en niveles de 0.01 a 0.34 ppb en la Bahía (Garay, 1985 y 1993; y Castro, 1998). De la misma forma, en estos sitios se han encontrado concentraciones de Aldrín, Lindano, Heptacloro, DDT y sus metabolitos DDE y DDD y PCBs, con valores entre 0.030 y 3.8 ng/g en sedimentos, entre 0.079 a 59.5 ng/l en aguas y entre 0.09 a 0.78 ng/g en peces de importancia comercial (Garay, 1993; Castro, 1998). En el Golfo de Morrosquillo se encontraron concentraciones de Aldrín, DDT, Lindano y Heptacloro en aguas en concentraciones muy bajas, que van de 0.001 a 0.01 ng/l (Garay, 1992 y 1998).

Sin embargo, los registros actuales muestran valores ubicados en el rango menor al nivel de referencia de 30 ng/l, en la mayor parte del Caribe, lo cual puede significar que se esté presentado un incremento en el uso de otro tipo de plaguicidas, los cuales no han sido monitoreados.

➤ Metales Pesados

La contaminación por metales pesados se ha constituido en una de las formas más tóxicas para los ecosistemas acuáticos. Dado que son elementos poco o nada biodegradables, tienden a acumularse en los tejidos de animales y vegetales acuáticos y permanecen en ellos por largos períodos, desencadenando procesos de bioconcentración, bioacumulación y biomagnificación. De acuerdo con el Caribbean Environment Programme (CEP) y los estudios del Inveemar, las aguas del litoral Caribe han sufrido incremento en la contaminación por estos elementos durante las dos últimas décadas, siendo las zonas más afectadas aquellas cercanas o donde se han ubicado los principales asentamientos humanos, como es el caso de las ciudades de Cartagena, Barranquilla, Santa Marta, Coveñas, Tolú y Riohacha.

Los resultados sobre niveles de concentración de metales pesados Cd, Cr y Pb, durante los últimos 3 años mostraron que las zonas más afectadas son la bahía de Cartagena, la desembocadura del río Magdalena y el sector industrial de Las Flores en Barranquilla, con valores promedio mayores que el resto de las zonas marinas y costeras del país.

Los estudios sobre metales llevados a cabo en una de las zonas críticas del Caribe colombiano, la Bahía de Cartagena, han evidenciado la presencia aún en sedimentos de niveles de Hg de 7.67 ug/g, valor por

encima de la norma permisible que es de 0.5 ug/g (Camacho, 1997). Lo anterior evidencia que aun persisten niveles de concentración de Hg, generados hace ya 20 años por la fábrica de Cloro Soda, ÁLCALIS DE COLOMBIA, (CIOH-IVL, 1979).

En la Ciénaga Grande de Santa Marta, las concentraciones de metales han demostrado un progresivo aumento en sus diferentes compartimentos: aguas, sedimentos y organismos. Se detectaron concentraciones más o menos elevadas de los metales Cd, Cu y Zn, cuyos valores varían de 11.1 ug/g, 39.2 ug/g y 171 ug/g, respectivamente, comparadas con los límites permisibles establecidos por la EPA y por el Ontario Ministry of the Environment Legislation, Ministerio de Salud del Brasil, entre otras (INVEMAR, 2001). Estas concentraciones se registraron en las zonas con mayor influencia del Río Magdalena, denotando así mismo su directa influencia sobre la cuenca del Caribe. En el resto de las zonas costeras especialmente de la Guajira, Magdalena, San Andrés y parte de Sucre, Córdoba, así como el norte de Chocó no presentan niveles significativos de metales pesados.

➤ Contaminación microbiológica

Los estudios realizados muestran que en la mayoría de playas turísticas del Caribe colombiano se sobrepasan los límites permisibles establecidos por la legislación colombiana para aguas de contacto primario (hasta 200 NMP/100 ml para Coliformes fecales), tanto en la época seca como en la húmeda, principalmente en los departamentos de Atlántico, Bolívar, Magdalena, Sucre y Córdoba. Solo las playas ubicadas en el sector del Cabo de la Vela en el departamento de la Guajira, las del Parque Tayrona en el Magdalena y las de Necoclí en Antioquia y Capurganá en Chocó,

muestran niveles permisibles, en razón a que no se encuentran influenciadas por los vertimientos domésticos.

Las tendencias en el comportamiento de los niveles de microorganismos patógenos de algunas playas específicas, como la playa Rodadero en Santa Marta; playa Coveñas en Córdoba; bahía de Cartagena y ciénaga de Tesca en Bolívar y Rocky Cay en el departamento de San Andrés y Providencia; demuestra que los mayores niveles de Coliformes fecales aumentan en la temporada turística de mitad y final de año, así como también se observa incremento en la época lluviosa, por efecto del mayor contenido de aguas residuales domésticas que arrastran los tributarios que tienen influencia en estas zonas.

Con base en los resultados expuestos, en el Caribe colombiano se identifican seis áreas críticas (Figura 8) debida a la contaminación proveniente de fuentes terrestres y marítimas, localizadas en:

- ◆ San Andrés: Las principales fuentes de contaminación que afectan la calidad de sus aguas marinas y costeras son los vertimientos domésticos y los residuos del transporte marítimo (cabotaje y turismo), que se incrementan en temporadas turísticas altas, generando incrementos en los niveles de hidrocarburos, nutrientes y bacterias Coliformes, siendo los sitios más afectados bahía Hooker, El Cove y el área adyacente al vertimiento del alcantarillado sanitario de la Isla.
- ◆ Santa Marta: Los vertimientos domésticos de Santa Marta y Ciénaga, los residuos oleosos provenientes de la actividad del transporte marítimo y los puertos, así como los aportes de los ríos, afectan significativamente la calidad de sus aguas y los ecosistemas asociados.
- ◆ Barranquilla: Comprende especialmente la desembocadura del río Magdalena (Bocas de Ceniza) y sus áreas adyacentes, Puerto Colombia y las ciénagas de Mallorquín y Balboa. Es una de las zonas más críticas por contaminación en el país, dadas las múltiples actividades que se realizan en la ciudad y el aporte proveniente de la cuenca (vertimientos domésticos, industriales, puerto y desembocadura del río Magdalena).
- ◆ Cartagena: La zona de Cartagena abarca la ciénaga de La Virgen y las bahías de Cartagena y Barbacoas. Esta zona se considera una de las más críticas de toda la zona costera y marina del país, tanto por la magnitud y persistencia de contaminantes, como por la riqueza y biodiversidad de sus ecosistemas. En Cartagena se realiza una multiplicidad de actividades económicas, como industriales, turísticas, portuarias, pesca, etc.; vertimientos domésticos, industriales, escorrentías, canal del Dique, agroquímicos, etc.; por tal razón se considera una de las zonas prioritarias para emprender acciones de saneamiento, control y mejoramiento ambiental.
- ◆ Golfo de Morrosquillo: Incluyendo la bahía de Cispatá y la desembocadura del río Sinú (Tinajones). Esta zona se considera como una de las áreas críticas del Caribe colombiano por las cargas de contaminantes que ingresan a la zona marina y costera y por los niveles de concentración y persistencia de contaminantes identificados y cuantificados. Aunque en el Golfo no se

presentan ciudades de la magnitud de Cartagena o Barranquilla, si es una zona que recibe un aporte importante de turistas que se dispersan a lo largo de toda la costa, desde Berrugas hasta Cispatá; a esto se suma, la carencia de sistemas de tratamiento de las aguas residuales, los vertimientos de aceites e hidrocarburos del transporte terrestre y marítimo y los residuos de agroquímicos tóxicos que llegan por el río Sinú desde las áreas agrícolas e industriales del interior del departamento.

- ◆ Golfo de Urabá: Esta zona recibe las descargas del río Atrato y otros ríos como el León y Leoncito, que arrastran residuos de agroquímicos y metales resultantes de las actividades agrícolas y mineras de la zona. A esto se suman los residuos oleosos del transporte marítimo, los nutrientes y microbiológicos provenientes de las localidades costeras, como Turbo y Necoclí, lo que resulta en niveles elevados y persistentes de contaminantes que hacen de esta área como una de las zonas costeras con características críticas.

Pacífico

En comparación con el Caribe, las aguas del Pacífico son más frías, de menor salinidad y la productividad del fitoplancton es mayor. Por ser abierta, la costa recibe mayor influencia del oleaje y las mareas, las cuales son mucho más amplias, de hasta 4 a 5 metros; también es una costa muy activa sísmicamente (IDEAM, 2001). En la cuenca del Pacífico los niveles de desarrollo urbano, agrícola e industrial son mucho menores que en el Caribe (Garzón-Ferreira, 1998). La infraestructura para el transporte y las comunicaciones hacia el interior del país o hacia otros países es poco desarrollada y en

algunas zonas es inexistente; este hecho conlleva a que el nivel de poblamiento sea reducido. Por estas razones, la presión sobre los recursos ha sido menor que en el Caribe, con pocas excepciones.

➤ Eutrofización y Fertilización

Según los resultados de los últimos 3 años de monitoreo, el comportamiento de las variables fisicoquímicas y nutrientes en el Pacífico, presentan valores por fuera de los rangos normales en la bahía de Buenaventura, en las zonas de influencia de las desembocaduras de los ríos Micay y Saija en el Cauca y La Tola en Nariño, evidenciando fenómenos de eutrofización en algunos casos, y en otros sitios contribuyendo a la fertilización del mar. En la Figura 16 se representan los puntos y áreas en donde se presentaron contaminantes por encima de los valores normales, considerados como referencia de aguas de buena calidad.

➤ Hidrocarburos del Petróleo

Históricamente, las zonas más afectadas por los residuos oleosos son Buenaventura y Tumaco, en razón del tráfico marítimo internacional y de cabotaje que generan residuos oleosos. En menor grado de impacto se encuentran Guapi, Bahía Solano y Ladrilleros. Regiones como el norte del Chocó y Cauca y el sur del Valle del Cauca permanecen relativamente limpias de estos compuestos. Según los muestreos realizados durante el 2001 al 2003, el impacto por hidrocarburos es alto y crónico en la bahía de Buenaventura y Tumaco.

De los monitoreos de hidrocarburos realizados por el CCCP desde 1986 hasta la fecha, y del INVEMAR durante los últimos 4 años, se encontró que en promedio las concentraciones aumentan progresivamente

desde aguas 0.25 ug/l, sedimentos 1.18 ug/g hasta organismos (Bivalvos) 7.45 ug/g (Calero y Casanova, 1997; Invemar, 2002). Siendo las concentraciones más elevadas, detectadas después del derrame de crudo de Petroecuador y del derrame en el terminal de ECOPETROL en Tumaco en 1996.

➤ Plaguicidas

A pesar de ser una región con reducido desarrollo agrícola, los niveles de residuos organoclorados fueron más elevados de lo que se podría esperar (hasta 94 ng/l), en sitios como El Valle y Nuquí en el Chocó, Guapi y Timbiquí en Cauca y las desembocaduras de los ríos Mira y La Tola en Nariño. Probablemente estas concentraciones se deban al uso de compuestos organoclorados para campañas antimaláricas y las campañas de fumigación de cultivos ilícitos. Históricamente en esta región se han encontrado niveles de concentración promedio de plaguicidas organoclorados para sedimentos de 12.42 ng/g y en organismos (Bivalvos) de 94.53 ng/g, presentando una relación de 1:7.6, lo que indica que existe una gran capacidad por parte de los bivalvos de acumular estos compuestos, tomándolos del sedimento en su proceso metabólico (Calero y Casanova, 1995). El DDT y sus metabolitos han presentado un comportamiento irregular durante el periodo de la última década, especialmente en organismos, en razón a que están asociados a una serie de características fisiológicas; mientras que en los sedimentos son más estables.

➤ Metales pesados

En el Pacífico, las concentraciones de Cd medidas en la Ensenada de Tumaco no representan riesgo de contaminación, mientras que en la Bahía de Buenaventura los

valores se presentan entre 2.1 a 5.1 ug/g, sobrepasando los valores considerados como normales para sedimentos en bahías y costas, que es de 2 ug/g (Calero y Casanova, 1997). Otros metales altamente tóxicos como el Hg y el Pb se encontraron en diferentes áreas de estudio de la costa Pacífica colombiana en concentraciones de 0.15 ug/g a 3.5 ug/g el primero y de 2.1 ug/g a 52.3 ug/g para el segundo (Calero y Casanova, 1997). Los niveles de mercurio en sedimentos para Buenaventura son mayores a 0.51 mg/g, considerado como "concentración alta" por la NOAA (1990). Con respecto a los niveles en aguas costeras y marinas, sus concentraciones no presentan valores significativos, siendo las áreas con mayores niveles las desembocaduras de los ríos y las zonas adyacentes a las ciudades costeras.

➤ Contaminación microbiológica

Los niveles de contaminantes microbiológicos son preocupantes en el Pacífico colombiano. La mayoría de las playas monitoreadas durante el 2001 al 2003 sobrepasaron los niveles de Coliformes fecales contemplados en el artículo 42 del decreto 1594 de 1984. Estos resultados son consecuencia del vertimiento directo de aguas servidas urbanas en el sector costero, poca cobertura del sistema de alcantarillado, lixiviados de basuras y pozos sépticos. Los mayores niveles de los indicadores de contaminación fecal se localizan en las zonas adyacentes a los asentamientos humanos y en la desembocadura de los ríos, especialmente en la época lluviosa.

Por lo anterior se considera que en la costa Pacífica colombiana existen tres áreas críticas (Figura 9) debidas al impacto de la contaminación proveniente de fuentes terrestres y marítimas, localizadas en:

- ◆ Buenaventura: Zona donde convergen diversas actividades, como el transporte marítimo de carga a través de uno de los puertos más importantes del país, el turismo y las descargas de varios tributarios, lo que sumado al mal manejo de vertimientos domésticos e industriales ha ocasionado la presencia de niveles altos y persistentes de contaminantes en sus aguas.
 - ◆ Tumaco: Puerto, donde al igual que Buenaventura convergen diversas actividades, como el transporte marítimo de cabotaje y pesquero, el turismo y las descargas de varios tributarios, lo que sumado al mal manejo de vertimientos domésticos e industriales, especialmente residuos de alimentos y de maderas, ha ocasionado la presencia de niveles altos y persistentes de contaminantes en sus aguas.
 - ◆ En La Tola (Nariño) y Guapi (Cauca) el impacto de la contaminación es significativa, al punto que se presentan valores de algunos contaminantes que sobrepasan los niveles de referencia.
- país enfrentan múltiples problemas, causados por el efecto sinérgico de diferentes causas, entre ellas la contaminación. Los principales síntomas de deterioro del medio marino son:
- ◆ Deterioro creciente de arrecifes coralinos: muerte masiva de corales y organismos asociados, disminución de la pesca.
 - ◆ Deterioro creciente de los sistemas estuarinos y lagunares costeros: contaminación, eutroficación, muerte o destrucción masiva de manglares y disminución y cambio en la calidad de la pesca.
 - ◆ Deterioro creciente de las praderas de fanerógamas marinas, pérdida de cobertura y desaparición completa en ciertas áreas.
 - ◆ Erosión y cambios drásticos en la dinámica y geomorfología de costas por el impacto de acciones antropogénicas.
 - ◆ Contaminación de playas y de aguas de balnearios turísticos: enfermedades gastrointestinales, malos olores y deterioro paisajístico.
 - ◆ Disminución general de importantes recursos pesqueros en muchos ecosistemas.

Efectos de la contaminación sobre los ecosistemas y la calidad de vida en las zonas costeras y marinas.

Colombia cuenta con ecosistemas de alta biodiversidad y/o productividad tales como arrecifes coralinos (área aproximada de arrecifes coralinos en el Caribe: 2.645 km²), praderas de fanerógamas, estuarios, lagunas costeras y manglares (área aproximada de manglares 3940 km²) con potencial para el desarrollo de pesca artesanal, acuicultura y turismo (COLCIENCIAS, 2000). Sin embargo, las zonas costeras y marinas del

La contaminación, especialmente cuando está relacionada con el vertimiento de aguas residuales sin tratar, es la causa de gran número de casos de problemas como intoxicaciones y enfermedades de la piel. Pese a esto, en Colombia no se han hecho estudios específicos sobre este tema en las zonas costeras.

Los efectos de los plaguicidas fueron estudiados en un monocultivo de banano, en

la zona de Urabá, observándose cambios en el rendimiento cognoscitivo (Gallego *et al*, 2003).

El INVEMAR realizó en el 2000 una

evaluación preliminar del contenido de metales pesados en poblaciones de la zona costera del departamento del Magdalena (Marín, 2001).



Figura 9. Áreas "Críticas" de la costa del Pacífico en las que se presentan valores altos recurrentes de contaminación de las aguas

Marco Jurídico y Político Nacional

En los últimos años el esfuerzo del Gobierno se ha dirigido hacia la expedición de documentos de política que orienten y articulen la gestión ambiental de las diferentes entidades hacia el logro de objetivos comunes, respetando las competencias asignadas a cada una, y con el fin de utilizar en forma eficiente los escasos recursos disponibles.

Marco político relacionado con el control de la contaminación marina

Para el tema de contaminación marina, el país cuenta con un amplio desarrollo de documentos de política, con los cuales se ha logrado la articulación de las acciones e impulsado procesos en las entidades con injerencia en el tema, y se ha avanzado en el ordenamiento ambiental costero. No obstante, algunos de ellos han tenido problemas en su aplicación, debido principalmente a: fallas en la metodología y el desarrollo de procesos de concertación durante su formulación; falta de precisión en la definición de programas de seguimiento, e insuficientes recursos financieros y técnicos disponibles para su ejecución. El marco de política aplicable al tema de prevención, mitigación y control de las fuentes que generan contaminación marina (ver recuadro), comprende Documentos relacionados con el manejo del recurso hídrico, espacios oceánicos y zonas costeras, y prevención y atención de desastres.

Así mismo, el Plan Nacional de Desarrollo 2002 2006 plantea acciones para el manejo de las zonas costeras y mares. En la estrategia de Sostenibilidad ambiental, se incluye el

tema en los programas Conservación y uso sostenible de bienes y servicios ambientales y Manejo integral del agua. En el primero se incluye el desarrollo de la política ambiental de mares y costas, y en el segundo se plantean acciones relacionadas con descontaminación hídrica a través de la implementación del PMAR, armonización del marco normativo, y desarrollo de una política integral.

Marco de Política

Plan Nacional de Desarrollo 2002 2006 "Hacia un Estado Comunitario"

Manejo de zonas costeras, insulares y oceánicas:

- Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia.
- Conpes 3164 de 2002, Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia. Plan de Acción 2002-2004.
- Lineamientos de la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros LPNOEC.

Manejo del recurso hídrico:

- Lineamientos de Política para el Manejo Integral del Agua.
- Política Nacional para Humedales Interiores en Colombia

Prevención y reducción de la contaminación

- Política Nacional de Producción Más Limpia.
- Conpes 3177 de 2002, Acciones Prioritarias y Lineamientos para la Formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales (PMAR)
- Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos

Investigación

- Política Nacional de Investigación Ambiental

Prevención y atención de desastres:

- Conpes 3146 de 2001, Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres en el corto y mediano plazo.
- Plan Nacional de Contingencia contra Derrame de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas, en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres (PNC).

A continuación se describen los principales

documentos de política relacionados:

➤ *Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia.*

Aprobada por el Consejo Nacional Ambiental en diciembre de 2000; tiene como objetivo propender por el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares del país.

Como objetivos específicos plantea establecer lineamientos ambientales para el desarrollo de actividades productivas en los espacios oceánicos y zonas costeras; adoptar medidas de conservación, rehabilitación y/o restauración de los ecosistemas marinos y costeros; y proporcionar un ambiente marino y costero sano para contribuir al mejoramiento de la calidad de vida de la población. Como parte de este último objetivo, se definió la estrategia de prevención, reducción y control de la contaminación.

➤ *Conpes 3164 de 2002, Política Nacional Ambiental para el Desarrollo Sostenible de los Espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia Plan de Acción 2002 2004.*

Identifica las acciones prioritarias, actores institucionales responsables de su ejecución, recursos financieros requeridos y mecanismos de coordinación necesarios para la implementación de esta Política. Establece las responsabilidades para la formulación y puesta en marcha del Plan nacional para la evaluación, prevención, reducción y control de la contaminación generada por fuentes terrestres y marinas.

➤ *Lineamientos de la Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros LPNOEC.*

Documento adoptado por los miembros de la Comisión Colombiana del Océano en 2003; tiene como objetivo promover el desarrollo sostenible del océano y de los espacios costeros y de los intereses marítimos de la Nación, mediante la estructuración concertada y la puesta en marcha de estrategias que permitan garantizar la cabal administración, aprovechamiento económico, vigilancia y control de dichos espacios territoriales.

➤ *Lineamientos de Política para el Manejo Integral del Agua.*

Documento aprobado por el Consejo Nacional Ambiental en 1996; su objetivo es manejar la oferta nacional del agua sosteniblemente, para atender los requerimientos sociales y económicos del desarrollo en términos de cantidad, calidad y distribución espacial y temporal. Entre otros, plantea como objetivos específicos: proteger, recuperar y mejorar ambientalmente las zonas costeras y los terminales marítimos; y recuperar y proteger ecosistemas naturales como manglares, praderas submarinas y arrecifes de coral.

➤ *Política Nacional para Humedales Interiores en Colombia*

Documento aprobado por el Consejo Nacional Ambiental en 2001. Su objetivo es desarrollar e implementar un marco estratégico para la conservación y el uso racional de los humedales interiores de Colombia, con el fin de mantener y obtener beneficios ecológicos, económicos y socioculturales.

➤ *La Política Nacional de Producción más Limpia*

El Consejo Nacional Ambiental aprobó este documento en 1997, con el fin de prevenir y minimizar los impactos y riesgos a los seres humanos y al medio ambiente, a partir de introducir la dimensión ambiental en los sectores productivos.

➤ *Conpes 3177 de 2002, Acciones Prioritarias y Lineamientos para la Formulación del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales (PMAR)*

Define las acciones prioritarias y los lineamientos para la formulación del PMAR con el fin de promover el mejoramiento de la calidad del recurso hídrico de la Nación. Este documento establece acciones prioritarias enmarcadas en la necesidad de priorizar la gestión, desarrollar estrategias de gestión regional, revisar y actualizar la normatividad del sector, articular las fuentes de financiación y fortalecer una estrategia institucional para la implementación del Plan Nacional de Manejo de aguas Residuales.

➤ *Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos*

Aprobada en 1997 por el Consejo Nacional Ambiental, esta política tiene como objetivo impedir o minimizar los riesgos para los seres humanos y el medio ambiente que ocasionan el inadecuado manejo y disposición de residuos sólidos y peligrosos.

➤ *Política Nacional de Investigación Ambiental*

Fue aprobada por el Consejo Nacional Ambiental en diciembre del 2001. El objetivo principal es "fortalecer la capacidad nacional y regional para la generación, gestión y

utilización oportuna de conocimientos relevantes para orientar el desarrollo sostenible e impulsar el mejoramiento de la calidad ambiental y las condiciones de vida de la población colombiana, de acuerdo con la diversidad natural y cultural del país".

➤ *Conpes 3146 de 2001, Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres en el corto y mediano plazo.*

Contiene las acciones a desarrollar en el tema de prevención de desastres, durante el período 2002-2004. Incluye el apoyo a los territorios en la elaboración de planes de contingencia para disminuir el riesgo en caso de déficit o contaminación de aguas.

➤ *Decreto 321 de 1999, por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrame de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas, en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres (PNC).*

El PNC es una herramienta estratégica, informática y operativa que permite coordinar la prevención, control y combate eficaz de un eventual derrame de hidrocarburos, derivados y sustancias nocivas, en aguas marinas, fluviales y lacustres.

Marco normativo

De otra parte, el marco normativo vigente (ver recuadro) relacionado con la prevención, control y reducción de la contaminación del medio marino, comprende la legislación expedida para regular el uso del agua, establecer el manejo de vertimientos, y definir los instrumentos económicos, administrativos e institucionales necesarios para la ejecución de las políticas.

Marco Normativo

- Constitución Política de Colombia. 1991.
- Ley 812 de 2003. Ley del Plan Nacional de Desarrollo 2002 - 2006 Hacia un Estado Comunitario
- Decreto Ley 2811 de 1974 - Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
- Ley 9 de 1979 - Código Sanitario Nacional.
- Decreto 1874 de 1979. Cuerpo de guardacostas de la Armada Nacional
- Decreto 1875 de 1979 - Prevención de la contaminación del medio marino
- Decreto 1594 de 1984 - Uso del agua y vertimientos.
- Decreto 2324 de 1984 - Organiza la Dirección General Marítima
- Decreto - Ley 919 de 1989 - Organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres
- Ley 99 de 1993 - Crea el Ministerio del Medio Ambiente, y organiza el Sistema Nacional Ambiental.
- Decreto Ley 1753 de 1994 y el 1180 de 2003. Licencias ambientales.
- Ley 142 de 1994 - Régimen de los servicios públicos domiciliarios.
- Ley 373 de 1997 - Uso Eficiente y Ahorro del agua.
- Decreto 901 de 1997 - Reglamenta las tasas retributivas por utilización del agua como receptor de vertimientos.
- Decreto 93 de 1998 - Adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres
- Decreto 321 de 1999. Por el cual se adopta el Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas.
- Decreto 347 de 2000 - Organiza la Comisión Colombiana del Océano
- Resolución 1096 de 2000 - Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico - RAS.
- Decreto 1713 de 2002 - Reglamenta el servicio de aseo y la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

El desarrollo legislativo ha permitido iniciar el ordenamiento del recurso hídrico, consolidar en muchas regiones procesos de producción limpia, alcanzar metas parciales de descontaminación y afianzar una cultura de tratamiento de efluentes. Así mismo, estos procesos han permitido fortalecer la capacidad técnica de las autoridades ambientales.

Sin embargo, la aplicación de la legislación

se ha visto afectada por diferentes factores como: debilidad institucional para fijar objetivos y metas de calidad ambiental, y llevar a cabo programas de control y seguimiento; insuficiente información existente y disponible; ausencia de una cultura de evaluación en la aplicación de instrumentos, con el fin de ajustarlos; fallas en la articulación de los diferentes instrumentos normativos; y falta de continuidad en el desarrollo de programas de asistencia técnica por parte de las autoridades ambientales a los entes ejecutores. Además, la normatividad generalmente se ha enfocado al manejo del recurso hídrico superficial continental, y no ha tratado específicamente el manejo y los impactos ambientales sobre mares y aguas subterráneas. No existen límites permisibles de vertimientos para aguas marinas.

➤ *Constitución Política de Colombia de 1991.*

La Constitución Política de Colombia ha sido señalada como una de las más avanzadas del mundo en asuntos ambientales. Relacionado con la protección del ambiente, el Artículo 81 "la fabricación, importación, posesión y uso de armas químicas, biológicas y nucleares; así como la introducción al territorio nacional de residuos nucleares y desechos tóxicos". Entre otros asuntos.

➤ *Decreto 2811 de 1974*

Denominado Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. Contiene las acciones de prevención y control de la contaminación del recurso hídrico, y específicamente las medidas para impedir o prevenir la contaminación y afectación del ambiente marino.

➤

➤ *Ley 9 de 1979*

Conocida como Código Sanitario Nacional. Establece los usos del agua y los procedimientos y las medidas para llevar a cabo la regulación y control de los vertimientos.

➤ *Decreto 1874 de 1979*

Crea el Cuerpo de Guardacostas de la Armada Nacional y dicta otras disposiciones. El Cuerpo de Guardacostas cumple importantes funciones de control y vigilancia ambiental, de acuerdo con lo establecido en esta norma.

➤ *Decreto 1875 de 1979*

Dicta normas sobre la prevención de la contaminación del medio marino. Establece la definición de "contaminación marina". Establece sustancias que no pueden verterse al mar, y regula el cargue o descargue de hidrocarburos.

➤ *Decreto 1594 de 1984*

Norma reglamentaria del Código Nacional de los Recursos Naturales y de la ley 9 de 1979, desarrolla los aspectos relacionados con el uso del agua y los residuos líquidos. En cuanto a aguas residuales, define los límites de vertimiento de las sustancias de interés sanitario y ambiental, permisos de vertimientos, tasas retributivas, métodos de análisis de laboratorio y estudios de impacto ambiental.

➤ *Decreto 2324 de 1984*

Orgánico de la Dirección General Marítima, DIMAR. Por medio de esta norma se reorganizó la Dirección General Marítima como una dependencia del Ministerio de

Defensa Nacional; contiene las competencias y funciones de la institución.

➤ *Decreto-Ley 919 de 1989*

Organiza el Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

➤ *Ley 99 de 1993*

Reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables. Define la competencia de las autoridades ambientales regionales relacionadas con: conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables en las zonas marinas y costeras; evaluación, control y seguimiento de las descargas de aguas residuales.

Por medio de esta Ley, se vincula a los institutos de investigación INVEMAR, IDEAM, SINCHI y Von Humboldt al SINA y se crea el Instituto John von Neumann, IIAP, que se encarga de la investigación del medio ambiente del Litoral Pacífico y del Chocó Biogeográfico.

Adicionalmente, la Ley 99 de 1993 encarga a los municipios la función específica de ejecutar obras o proyectos de descontaminación de corrientes o depósitos de agua afectados por los vertimientos municipales. Además, crea la tasa retributiva por vertimientos líquidos puntuales a los cuerpos de agua y establece los lineamientos para su implementación.

➤ *Decreto-Ley 1753 de 1994*

Por el cual se reglamentan parcialmente los títulos VIII y XII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

➤ *Ley 142 de 1994*

Régimen de los servicios públicos domiciliarios. Establece la competencia de los municipios para asegurar la prestación eficiente del servicio domiciliario de alcantarillado, que incluye el tratamiento y disposición final de las aguas residuales. Además, define que las entidades prestadoras de servicios públicos domiciliarios deben proteger el ambiente cuando sus actividades lo afecten (cumplir con una función ecológica).

➤ *Decreto 2190 de 1995*

Por el cual se ordena la elaboración del Plan Nacional de Contingencia Contra Derrames de Hidrocarburos, Derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres, PNC.

➤ *Decreto 901 de 1997*

Reglamenta los artículos 42 y 43 de la ley 99 de 1993, respecto a la implementación de tasas retributivas por vertimientos líquidos puntuales a un cuerpo de agua. La tasa retributiva consiste en un cobro por la utilización directa o indirecta de las fuentes de agua como receptoras de vertimientos puntuales y por sus consecuencias nocivas para el medio ambiente. La resolución 372 de 1998 establece el monto de las tasas mínimas para Demanda Biológica de Oxígeno (DBO) y Sólidos Suspendidos Totales (SST).

➤ *Ley 373 de 1997*

Uso Eficiente y Ahorro del agua. Contribuye a la disminución de aguas residuales, y fomenta el desarrollo del reuso de las aguas residuales.

➤ *Decreto 93 de 1998*

Por medio de este decreto se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.

➤ *Decreto 347 de 2000*

Organiza la Comisión Colombiana del Océano (CCO), órgano intersectorial de asesoría, consulta, planificación y coordinación del Gobierno Nacional en materia de Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros, y los diferentes temas relacionados con el desarrollo sostenible de los mares colombianos y sus recursos.

➤ *Resolución 1096 de 2000*

Reglamento de agua potable y saneamiento RAS, título E, tratamiento de aguas residuales. Es el documento técnico que fija los criterios básicos y requisitos mínimos que deben reunir los proyectos del sector de agua potable y saneamiento básico. En el caso de sistemas de tratamiento de aguas residuales, el RAS tiene en cuenta los procesos involucrados en la conceptualización, diseño, construcción, supervisión técnica, puesta en marcha, operación y mantenimiento.

➤ *Decreto 1713 de 2002*

Reglamentar e servicio público de aseo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos ordinarios, en materias referentes a sus componentes, niveles, clases, modalidades, calidad, y al régimen de las personas prestadoras del servicio y de los usuarios.

➤ *Decreto 1180 de 2003*

Reglamenta la Ley 99 de 1993 respecto a la Licencia Ambiental (LA). Establece los proyectos, obras y actividades sujetos a LA, las competencias de las autoridades

ambientales, y el procedimiento para el otorgamiento de la LA.

➤ *Ley 812 de 2003, Ley del Plan Nacional de Desarrollo 2002-2006.*

Establece en el objetivo de impulsar el crecimiento económico sostenible, estrategia de sostenibilidad ambiental, y como acción prioritaria del programa Conservación y uso sostenible de bienes y servicios ambientales, el desarrollo de la política de mares y costas. Así mismo, en el programa Manejo Integral del Agua, se establecen acciones dirigidas a la prevención y control de la contaminación, a través de la formulación e implementación del Plan de Manejo de Aguas Residuales, según los lineamientos del Conpes 3177.

Capacidad institucional

Las entidades involucradas en Colombia en temas relacionados con el seguimiento, prevención y control de la contaminación marina, pertenecen a diferentes ámbitos gubernamentales, científicos, privados, etc., y su rango de acción cubre desde lo municipal hasta lo nacional, incluyendo la extensa área de mar territorial, las ecorregiones, los departamentos, las cuencas hidrográficas y las grandes regiones Caribe y Pacífico.

Instituciones involucradas

A nivel nacional, a partir de la Ley 99 de 1993, se formalizó la creación del Ministerio del Medio Ambiente, hoy Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), organismo rector de las políticas, planes e instrumentos de diferente índole que direccionan la gestión ambiental en el país. La ejecución de las políticas, planes, programas y proyectos corresponde a las entidades que

conforman el Sistema Nacional Ambiental (SINA), de acuerdo con las especificidades naturales, económicas, sociales y culturales propias de las distintas regiones.

El Gobierno cuenta con la Comisión Colombiana del Océano (CCO) como órgano intersectorial de asesoría, consulta, planificación y coordinación en materia de Política Nacional del Océano y de los Espacios Costeros y sus diferentes temas conexos, estratégicos, científicos, tecnológicos, económicos y ambientales relacionados con el desarrollo sostenible de los mares colombianos y sus recursos.

El control y vigilancia en materia ambiental en los mares y zonas costeras, así como la vigilancia, seguimiento y evaluación de los fenómenos de contaminación o alteración del medio marino fueron confirmados por la Ley 99 de 1993, artículo 103, como función de la Armada Nacional. La Dirección General Marítima es la autoridad Marítima Nacional que ejecuta la política del gobierno en materia marítima y tiene por objeto la dirección, coordinación y control de las actividades marítimas en los términos que señala el Decreto Ley 2324 de 1984 y los reglamentos que se expiden para su cumplimiento, promoción y estímulo del desarrollo marítimo del país. Es una dependencia del Ministerio de Defensa Nacional; como tal, sus funciones se extienden a los campos de protección del medio ambiente, seguridad, titulación y registro, transporte marítimo y fluvial, y administración de la zona costera.

Las acciones que realiza la Armada Nacional a través de la Dirección General Marítima en el campo científico y de vigilancia, seguimiento y evaluación de la contaminación marina, se realizan en sus centros de investigación: Centro de

Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas (CIOH), en el Caribe; Centro de Control de la Contaminación del Pacífico (CCCP); y de las Capitanías de Puerto, respectivamente. Así mismo, el Cuerpo de Guardacostas de la Armada Nacional, de acuerdo con lo dispuesto en el Decreto 1874 de 1979, cumple importantes funciones en materia de protección del medio marino

contra la contaminación.

Otros organismos del orden nacional apoyan la labor del MAVDT en el tema de la contaminación y sus efectos sobre las zonas marinas y costeras del país, en los diferentes campos en que trabajan, como se muestra en la Tabla 3.

ENTIDAD	CAMPO DE ACCIÓN RELACIONADO CON EL TEMA
Dirección General Marítima	Control y vigilancia en mares y costas
Comisión Colombiana del Océano	Asesoría en Políticas y Planes de las zonas marinas
Departamento Nacional de Planeación	Políticas y Planes nacionales, CONPES
Ministerio de Relaciones Exteriores	Participación del país en compromisos internacionales
Ministerio de Comercio Exterior	Impacto del turismo en la calidad de aguas y costas.
Ministerio de Protección Social	Toxicología, enfermedades producidas por la contaminación
Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural	Impacto por uso de agroquímicos y tecnologías agropecuarias.
Ministerio de Transporte	Contaminación en los puertos y por el movimiento de buques.
Ministerio de Minas y Energía	Impactos de la minería, la extracción, transporte y comercialización de hidrocarburos
Ministerio de Educación	Educación Ambiental
COLCIENCIAS	Planificación, fomento y apoyo a la investigación
Dirección Nacional para la Prevención y Atención de Desastres	Planificación e instrumentación para la prevención de riesgos y atención de emergencias
IDEAM	Investigación y monitoreo de cuerpos de agua dulce.
IIAP	Investigación

Tabla 3. Entidades gubernamentales cuya labor se relaciona con las fuentes de contaminación terrestre y marina

La investigación científica en calidad ambiental marina es función del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR), vinculada al MAVDT, cuyo objeto principal es brindar apoyo científico y técnico al Sistema Nacional Ambiental, realizar investigación básica y aplicada de los recursos naturales renovables, el medio ambiente y los ecosistemas costeros y oceánicos, y emitir conceptos técnicos sobre la conservación y el aprovechamiento sostenible de los recursos marinos.

dentro del área de su jurisdicción, el medio ambiente y los recursos naturales renovables y propender por su desarrollo sostenible. Las CARs que tienen jurisdicción en las zonas costeras del país se muestran en la Tabla 4. Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible con jurisdicción en las zonas costeras de Colombia.

Las Corporaciones Autónomas Regionales (CAR) son los entes corporativos de carácter público, encargados por la ley de administrar,

En el 2002, mediante la Ley 768, se adoptó el régimen político, administrativo y fiscal de los Distritos Portuario e Industrial de Barranquilla, Turístico y Cultural de Cartagena de Indias y Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta. Por tal razón, actualmente el manejo ambiental en estas ciudades está bajo los

Establecimientos Públicos Ambientales de carácter Distrital, denominados EPA Cartagena, BAMA (en Barranquilla) y DADMA (en Santa Marta), quienes cumplen las funciones de las corporaciones autónomas regionales, dentro del territorio urbano.

Las Universidades han sido las entidades encargadas de la educación en temas ambientales marinos. A su vez, desempeñan un papel muy importante para el avance de la investigación, a través de la realización de tesis de pre y postgrado. De las 22 universidades que tienen programas en el área ambiental, ubicadas en las zonas costeras, o con influencia en ellas, solamente la Universidad Jorge Tadeo Lozano ofrece la carrera de Biología Marina. La Universidad del Valle ofrece a los estudiantes de la carrera de Biología la opción de hacer énfasis en Biología Marina. La Universidad Nacional ofrece programas de postgrado en Biología Marina en Santa Marta y San Andrés. En el tema de oceanografía física solamente se presentan opciones a nivel de pregrado, en la Armada Nacional.

Al interior de las universidades y centros de investigación se han consolidado grupos de investigación que en gran medida han sido los que han encausado la investigación en áreas específicas relacionadas con la contaminación. Entre los grupos reconocidos por COLCIENCIAS, los que trabajan en el área de las ciencias marinas o en temas relacionados con la contaminación, sus fuentes, métodos para evaluarla, son 26 que pertenecen a tres Programas, como se muestra en la figura 10. En la Figura 10 se ilustra la proporción de grupos en cada programa que realizan investigación en áreas potencialmente relacionadas con la contaminación marina y su manejo.

El tema de las aguas residuales comprende múltiples actores a nivel regional y local. En el ámbito nacional, el tema fue manejado por el Ministerio de Desarrollo Económico hasta el 2002, cuando se unió a la cartera de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Actualmente está a cargo de la Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico y Ambiental del MAVDT.

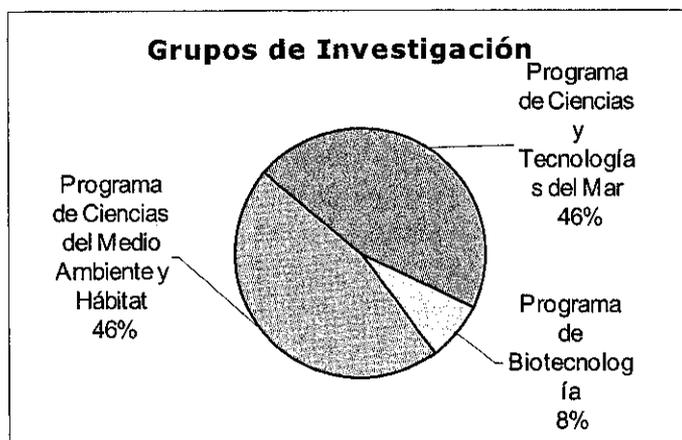


Figura 10. Proporción de grupos de investigación reconocidos por COLCIENCIAS, cuyo trabajo se relaciona con la contaminación marina, sus fuentes y efectos.

Muchas universidades y centros de investigación de asociaciones gremiales y de servicios públicos han emprendido proyectos de investigación y aplicación de tecnologías para el saneamiento básico, entre ellas sistemas de tratamiento de aguas residuales, biosólidos y basuras, manejo de lixiviados y reciclaje. Entre las que han realizado trabajos en la zona costera sobresale el Instituto CINARA de la Universidad del Valle.

La labor de las ONG en las zonas costeras ha sido muy importante, especialmente focalizando hacia el tema ambiental el trabajo social con grupos y líderes comunitarios, constituyéndose en las entidades con las que se hace más viable las labores de capacitación y educación. Entre las más destacadas se pueden nombrar las fundaciones Natura, Yubarta e Inguedé en la costa del Pacífico, y Sila Kangama, Prosierra, Omacha y Mamonal en la costa Caribe.

SIGLA	NOMBRE
CORALINA	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina
CORPOGUAJIRA	Corporación Autónoma Regional de la Guajira
CORPAMAG	Corporación Autónoma Regional del Magdalena
CRA	Corporación Autónoma Regional del Atlántico
CARDIQUE	Corporación Autónoma Regional del Canal del Dique
CARSUCRE	Corporación Autónoma Regional de Sucre
CVS	Corporación Autónoma Regional de los Valles del Sinú y San Jorge
CORPOURABA	Corporación para el Desarrollo Sostenible de Urabá
CODECHOCÓ	Corporación para el Desarrollo Sostenible del Chocó
CVC	Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca
CRC	Corporación Autónoma Regional del Cauca
CORPONARIÑO	Corporación Autónoma Regional de Nariño

Tabla 4. Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible con jurisdicción en las zonas costeras de Colombia

Las entidades prestadoras de servicios públicos han sido responsables o partícipes de los proyectos más sobresalientes para el saneamiento ambiental en la costa Caribe, como son los emisarios submarinos de Santa Marta y Cartagena (METROAGUA y ACUACAR respectivamente).

Laboratorios y capacidades

En el tema de laboratorios con capacidad para el análisis de aguas marinas y estuarinas, así como para la detección de contaminantes marinos, se evidencia un desbalance entre las entidades con jurisdicción en la zona costera. Como se

aprecia en la figura 11, al interior del SINA, los laboratorios más completos y mejor dotados para el monitoreo y la evaluación de la contaminación marina se encuentran en INVEMAR, CIOH, CCCP, CVC, CARDIQUE, CRC y CORPOURABA, cuyo porcentaje se representa en la Figura 11. Un grupo de entidades, conformado por CORALINA, CORPOGUAJIRA, CODECHOCÓ, CORPONARIÑO y EPA Cartagena tienen una capacidad media, pues cuentan con equipos para realizar un número menor de análisis, principalmente variables in situ. Las entidades restantes cuentan con pocos equipos para cumplir con sus funciones de monitoreo y control ambiental, por lo cual dependen de convenios con otras instituciones o acuden a

contratar servicios externos para tomar los datos (Garay *et al* 2001).

Un aspecto importante a destacar está relacionado con la garantía de los datos que se obtienen en las mediciones de campo y laboratorio. Actualmente los laboratorios de INVEMAR, CORPOURABÁ, y CVC se encuentran adelantando procesos de acreditación ante el IDEAM. CARDIQUE se encuentra acreditado ante el IDEAM. Y

solamente el laboratorio del CCCP de la Armada Nacional se encuentra actualmente acreditado ante la Superintendencia de Industria y Comercio. En los casos restantes, se evidenció la ausencia de sistemas de control de calidad de los resultados, y en algunos la falta de sistematicidad de controles, repercutiendo negativamente en la calidad de los resultados y en consecuencia en los análisis de los procesos.

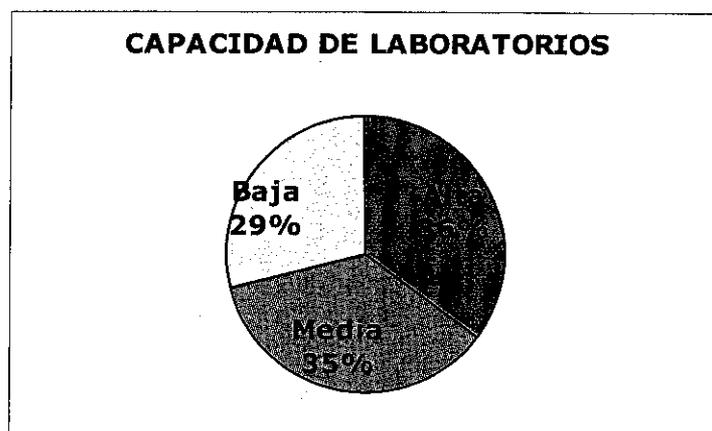


Figura 11. Capacidad de los laboratorios pertenecientes al SINA para el análisis y monitoreo de la contaminación marina.

Las universidades que cuentan con capacidad (ya sea por el objeto o misión que les asigna la Ley, por su naturaleza académica o por su trayectoria) para realizar investigaciones en temas como la contaminación marina son pocas; sobresalen la Universidad Nacional, la Universidad del Valle y la Universidad de Antioquia, en conjunto con algunos centros de investigación asociados a ellas (Instituto de Biotecnología, CINARA y la Corporación Ambiental). Otras han realizado actividades puntuales como las de la Guajira, Magdalena, Atlántico, Del Norte, Cartagena y Córdoba, pero no tienen proyectos o actividades relacionadas.

Por otra parte, hay entidades que están vinculadas a otros ministerios y trabajan en temas específicos que de forma directa o

indirecta se relacionan con la contaminación marina y poseen una capacidad alta en términos de equipos e infraestructura. Entre ellas vale la pena mencionar al Instituto de Información Geocientífica, Minero-ambiental y Nuclear (INGEOMINAS), Instituto Nacional de Salud (INS), Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) e Instituto Colombiano Agropecuario (ICA).

Personal Capacitado

Según COLCIENCIAS (2000), en términos de producción intelectual y de importancia estratégica, la comunidad científica marina es, en su mayoría, todavía joven e incipiente en proporción al área de nuestras costas y mares y a la cantidad de ecosistemas, zonas,

procesos, recursos y problemas que deberían estar siendo objeto de estudio. El número de investigadores con doctorado activos en investigación marina no supera los 20. Específicamente en las entidades que trabajan en las zonas costeras, como se aprecia en la Figura 12, la diferencia en las cantidades de profesionales con diferentes niveles de formación académica es notoria, siendo muy reducido el número de Ph.D. y

grande el de profesionales universitarios.

De acuerdo con Garay et al (2001), a nivel nacional las entidades responsables de la protección y conservación del medio marino, en su mayoría no disponen de los medios técnicos y el personal calificado para el análisis de los principales contaminantes que impactan las zonas costeras del país, tales como residuos industriales, agrícolas y aguas servidas.

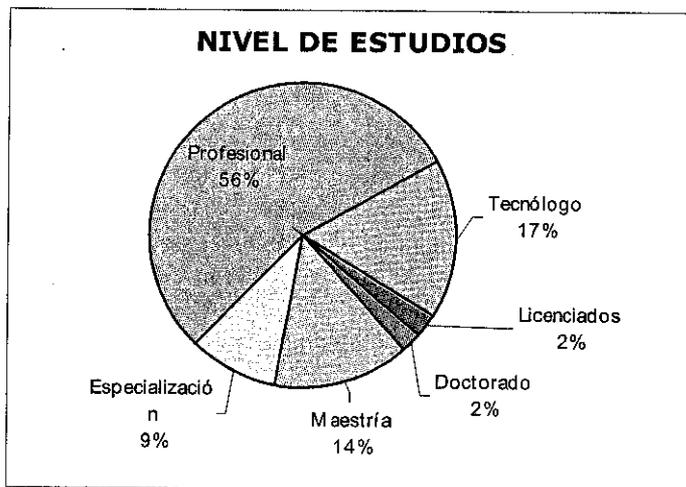


Figura 12. Nivel de estudios del personal que trabaja en los laboratorios de las entidades de las zonas costeras.

Con relación a las labores de control en las zonas costeras, como se observa en la Figura 13, varias Corporaciones dedican un mínimo de su personal al componente Calidad Ambiental Marina, y en otras, existe ausencia de profesionales con el perfil necesario para llevar a cabo acciones multidisciplinarias, como requiere la conservación y protección de los sectores costeros, dada la complejidad de sus usos, interacciones e intervenciones.

En la Figura 14 se presenta el número de personas dedicadas a las diferentes áreas involucradas en el estudio de la contaminación marina. Llama la atención la falta de logística y personal dedicado a la evaluación de la contaminación microbiológica, uno de los principales indicadores de contaminación por aguas residuales domésticas en las aguas costeras.

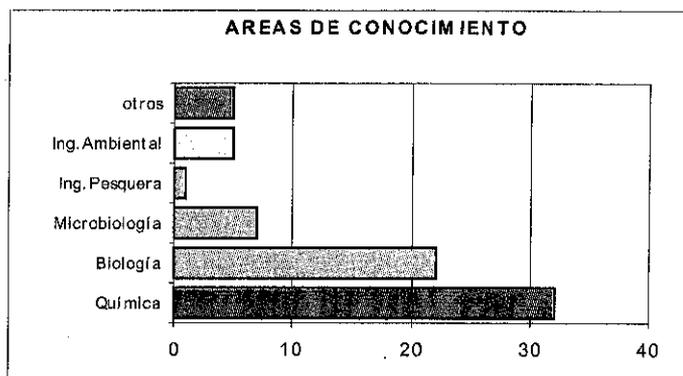


Figura 13. Número de personas que trabajan en las principales áreas del conocimiento involucradas en el estudio de la contaminación marina en el país.

Estado de avance en investigación y gestión de la contaminación marina en Colombia

Investigación Marina

El Plan de Desarrollo de las Ciencias y las Tecnologías del Mar en Colombia (PDCTM) 1990 - 2000 constituyó el marco de referencia principal para el desarrollo y avance de las actividades científicas marinas en la última década del siglo XX. La expedición casi simultánea de la ley 29 de 1990 que creó el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Constitución Nacional, así como de la ley 13 de 1990 que asignó la administración y manejo de los recursos pesqueros y acuícolas al Instituto de Investigaciones Pesqueras y Acuícolas INPA (actualmente parte del Instituto Colombiano para el Desarrollo Regional - INCODER), y posteriormente de la ley 99 de 1993, que crea el Ministerio del Medio Ambiente y vincula a cinco institutos de investigación, determinaron en ese momento un nuevo ámbito de acción de las ciencias y tecnologías

marinas en el país.

El conocimiento de los niveles, la dinámica y los efectos de la contaminación en el medio marino en Colombia ha avanzado en las últimas décadas, siendo el INVEMAR, el CIOH y el CCCP los principales generadores de esta información. En la figura 14, se consignan los estudios realizados sobre contaminación marina, desde 1990 por estas entidades.

Como se aprecia en la Figura 14, el mayor porcentaje de estudios se concentra en la región Caribe. Los estudios a nivel local sobre la presencia y cantidad de contaminantes se han centrado en lugares adyacentes a centros urbanos como Cartagena y Santa Marta, dentro de algunos de los cuales se cuenta con un registro de datos de tres décadas, especialmente en lo referente a los tipos y las concentraciones de contaminantes presentes en las aguas, y en menor grado en sedimentos y organismos marinos.

El conocimiento del estado de la contaminación marina en el país ha avanzado notoriamente en los últimos años, con los diagnósticos realizados por el INVEMAR, con base en el trabajo de la Red de

Vigilancia de la Calidad Ambiental Marina en Colombia REDCAM conformada por las CARs, DAMAs, Institutos de Investigación, el CIOH y la EPA Cartagena. Aunque algunas zonas permanecen aún con vacíos de información, como la Alta Guajira y la porción sur en los departamentos de Chocó y Valle del Cauca, los informes muestran el comportamiento espacial y temporal de las principales variables que indican la presencia de contaminantes en las aguas marinas y costeras del país. Así mismo para el Pacífico se destacan los estudios realizados por el

CCCP de la Armada Nacional (CCCP, 2003).

Con base en la información obtenida con estos estudios se han diseñado instrumentos para evaluar la calidad de las aguas marinas, como la "Escala indicativa del grado de contaminación" (Marín, 2001) y los "Indicadores de la calidad de las aguas marinas y estuarinas" (Proyecto Línea Base IDEAM INVEMAR), que están siendo validados para su utilización práctica en la gestión ambiental de las zonas costeras del país.

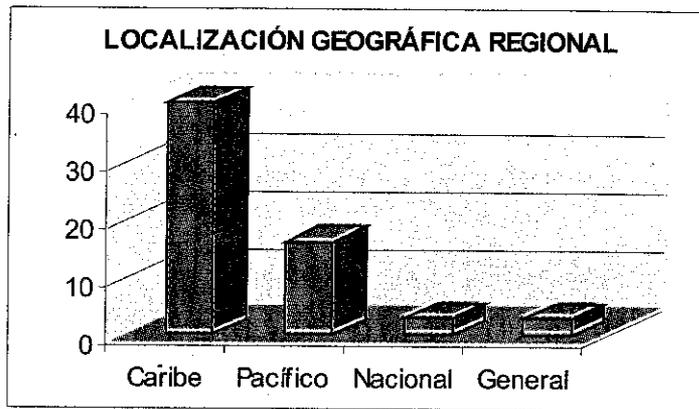


Figura 14. Cantidad de estudios realizados en las dos costas (Caribe y Pacífico), a nivel Nacional y en temas generales de contaminación marina (General).

Los diferentes tipos de contaminantes se han estudiado de manera diferencial, como se presenta en la Figura 15. Una gran cantidad de estudios cubren temas de contaminación y oceanografía en general. Por tipos de contaminante hay un mayor número de estudios sobre hidrocarburos, seguido de pesticidas.

Lozano, Universidad Nacional, CIOH, Invemar, Carinsa, Haskoning, Corpourabá, la Universidad de Antioquia y Augura. En su mayor parte, estos estudios se han concentrado en la contaminación por plaguicidas organoclorados en diferentes matrices como suelos, sedimentos, aguas y peces.

Uno de los mayores énfasis que se ha dado es en el campo de los plaguicidas. Para evaluar el impacto de los plaguicidas en el Caribe colombiano se han realizado algunas investigaciones y estudios sobre contaminación en los ecosistemas costeros, por parte de entidades como Inderena, Ministerio de Salud, Universidad Jorge Tadeo

El tema de los hidrocarburos en las zonas marinas y costeras también ha sido uno de los más profundamente estudiados, especialmente por el CIOH en el Caribe, el CCCP en el Pacífico y el Invemar a nivel nacional.

La dinámica de los contaminantes es un tema

que se ha empezado a explorar en algunos sitios críticos como la Ciénaga Grande de Santa Marta y la Bahía de Cartagena. Los estudios realizados por el CIOH y el INVEMAR han permitido generar modelos de

circulación, de eutroficación y de dispersión de contaminantes en el Caribe, así como los modelos generados por el CCCP en el Pacífico y especialmente en la ensenada de Tumaco.

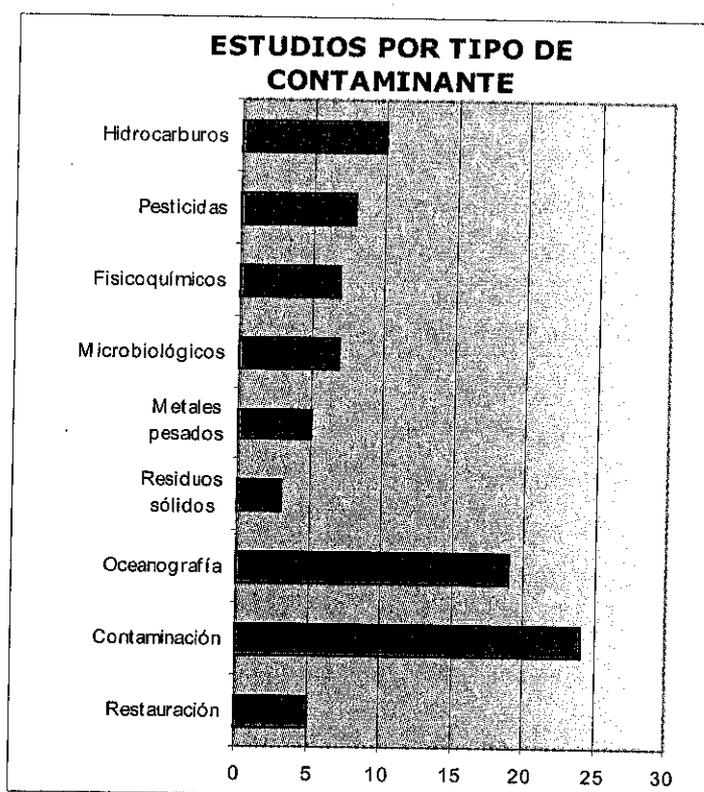


Figura 15. Número de estudios por tipo de contaminante realizados desde 1990 por los centros de investigación en contaminación marina.

El tema de los efectos producidos por los contaminantes sobre los ecosistemas marinos y costeros ha sido poco estudiado en el país. Hasta el momento los estudios realizados por el INVEMAR, el CIOH, el CCCP, la Universidad Jorge Tadeo Lozano y la Universidad Nacional han dado una luz sobre la acumulación de algunos contaminantes en organismos marinos como peces y ostras. Sin embargo, el país carece de infraestructura para emprender estudios específicos sobre ecotoxicología marina y llegar a identificar el alcance de los impactos producidos por los contaminantes en los ecosistemas marinos.

Educación y Capacitación

A nivel de políticas nacionales, el tema de la contaminación marina no ha sido abordado en el campo de la educación formal. El país ha enfocado sus esfuerzos en lograr la apertura del marco educativo hacia el tema ambiental en general, desarrollando instrumentos legislativos que apoyen la educación ambiental. Entre estos instrumentos se puede citar el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables, el cual estipula las disposiciones para la educación ambiental en el sector

formal, a través de la inclusión de cursos de ecología, de preservación ambiental y de recursos naturales, al igual que el impulso a jornadas ambientales en los planteles educativos.

La Ley 99 de 1993 establece el mecanismo de concertación con el Ministerio de Educación Nacional, para la adopción conjunta de programas, planes de estudio y propuestas curriculares en materia de educación ambiental.

Uno de los mayores logros es la inclusión de la educación ambiental en la Ley 115 de 1994 (Ley General de Educación). Ese mismo año, el Decreto 1860 de 1994 reglamentó la Ley 115, e incluyó, entre otros aspectos, el Proyecto Educativo Institucional (PEI) cuyos componentes pedagógicos ubican al Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), como uno de los ejes transversales del currículo de la educación básica. Los PRAES han constituido la herramienta principal de trabajo a nivel escolar en temas ambientales y en un gran porcentaje de planteles incluyen proyectos de saneamiento ambiental.

En 1996 se inicia la implementación del Proyecto "Incorporación de la dimensión ambiental en la educación básica, en áreas rurales y pequeñas urbanas del país", a través del Convenio MEN MMA (Crédito BID). Este proyecto se ha venido desarrollando en catorce departamentos (entre ellos Antioquia, Bolívar, Cauca, Chocó, Córdoba, Magdalena, Nariño y Valle del Cauca) y ha centrado sus esfuerzos en la consolidación de los PRAES y su contextualización en las propuestas ambientales locales y regionales.

Durante 1995, el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Educación Nacional, elaboraron los lineamientos de una Política Nacional de Educación Ambiental, la

cual fue aprobada en julio de 2002.

El Proyecto Colectivo Ambiental (1998-2002) planteó el fortalecimiento de los procesos educativos y de formación ambiental ya iniciados, así como la capacitación para profesionales del sector ambiental (Convenio ICFES MMA, Crédito BID) y la capacitación continuada para extensionistas rurales (Convenio SENA MMA-Crédito BID).

En el sector no formal se destacan los trabajos realizados por el Ministerio del Interior, el Ministerio de Salud, el Ministerio de Desarrollo, el Ministerio de Agricultura, las CAR y algunas universidades y ONGs, cuyos desarrollos indudablemente han incidido y seguirán incidiendo en las propuestas que se formulan en el sector formal con el cual estas organizaciones también han trabajado (Escuela Saludable, Clubes Defensores del Agua, Programa de Prevención y Atención de Desastres Naturales, Caja Ecológica, entre otras).

Las CAR de las zonas costeras también han participado y organizado campañas de educación ambiental y protección de recursos marinos, como las que realiza CARDIQUE en las Islas del Rosario.

Algunos colegios y universidades en las zonas costeras han ido fortaleciendo su participación en la formación de profesionales en temas relacionados con las ciencias marinas y el ordenamiento costero. Por ejemplo, en Buenaventura se ofrece un bachillerato marino.

En el marco de proyectos específicos de investigación y evaluación de la contaminación marina, se han realizado importantes actividades de capacitación a técnicos y autoridades municipales, entre los

cuales cabe mencionar:

- ◆ Cursos y talleres realizados por el INVEMAR a las entidades de la REDCAM, con el fin de fortalecer las capacidades de técnicos para monitorear y evaluar la calidad de las aguas y homologar las técnicas de procesamiento y análisis de laboratorio.
- ◆ Talleres realizados por CORALINA y el CIOH para la homologación de técnicas de muestreo y análisis de la contaminación marina.
- ◆ Talleres y documentos elaborados por el MAVDT para capacitar en el manejo ambientalmente racional de contaminantes, como Bifenilos Policlorados (PCBs) y plaguicidas obsoletos.
- ◆ Talleres realizados por el MAVDT y DIMAR para la implementación de convenios internacionales como MARPOL, Basilea y de Estocolmo.
- ◆ Taller sobre la contaminación ambiental y tecnologías de remediación (2000), realizado por el MAVDT con CARs, industria, centros de investigación, universidades y otras entidades nacionales, participantes de 5 países de la región (Ecuador, Panamá, Brasil, Argentina, y Chile).
- ◆ Talleres para la concertación y divulgación de los instrumentos desarrollados por el MAVDT para la gestión ambiental sectorial, como las guías ambientales, los planes de gestión ambiental sectoriales y temáticos.
- ◆ Talleres de promoción, sensibilización y

capacitación en los diversos proyectos apoyados por el MAVDT, como Minería Limpia, manejo de aguas residuales, manejo integral de residuos sólidos, reciclaje, etc.

- ◆ El MAVDT, la Universidad de Los Andes, el Centro Nacional de Producción Mas Limpia & Tecnologías Ambientales, el Instituto Internacional de la Economía y Ecología Industrial de la Universidad de Lund Suecia y la Red de Formación Ambiental, implementaron un curso de educación a distancia en Producción más Limpia (PML).

Saneamiento Ambiental

➤ Manejo de aguas residuales

El agua fue concebida el eje articulador del Proyecto Colectivo Ambiental, aspecto que continúa vigente dentro del Plan del gobierno actual. En tal sentido, el Gobierno Nacional desde entonces ha asignado prioridad a la conservación y recuperación de la capacidad de regulación del sistema hídrico, siendo una de las áreas de mayor énfasis la reducción de los niveles de contaminación hídrica.

Uno de los principales logros en esta materia se ha obtenido con la aplicación de las tasas retributivas y las exenciones tributarias.

En el 2003, los resultados obtenidos en el proyecto *Aplicación de un Modelo Alfanumérico de simulación para la Priorización de la Gestión de Aguas Residuales Domésticas en Colombia* (MAVDT), permitieron priorizar las necesidades de inversión en tratamiento de aguas residuales domésticas para los municipios del país.

Con base en lo anterior, en el 2003 finalizó el diseño del Plan Nacional de Manejo de Aguas Residuales Municipales (PMAR) en el cual se señalan las acciones que debe emprender el Estado para disminuir la contaminación generada por las aguas residuales domésticas, que básicamente comprende reducciones en los niveles de DBO, SST y Coliformes, y generar gestión para reducir la contaminación causada por las industrias que vierten sus aguas residuales a los alcantarillados.

El PMAR está respaldado por el documento CONPES 3177¹ y el Decreto 3100 del 2003, por el cual los municipios deben presentar planes de saneamiento y manejo de vertimientos a 10 años.

Las principales ciudades costeras han elaborado diferentes planes para el manejo del recurso hídrico y la contaminación.

Cartagena cuenta con un proyecto, cuyo costo asciende a US \$ 240² millones, que comprende 3 fases:

- ◆ Las Fases I y II, con un costo de US \$123 millones, se iniciaron en 1995 y comprendieron la ampliación de la cobertura de alcantarillado de Cartagena, canalización de vertimientos de la bahía hacia el emisario submarino interno de dicha bahía, así como el proyecto Colombo Holandés de La Bocana para recuperación de la ciénaga de Tesca.

- ◆ La Fase III tiene un costo de US \$117 millones y contempla finalizar la instalación del emisario submarino e iniciar la construcción de una planta de tratamiento preliminar y una estación de bombeo.

Cartagena también ha desarrollado proyectos tendientes al mejoramiento de la calidad de los cuerpos de agua, como la recuperación de la bahía de Cartagena, la Ciénaga de la Virgen y los caños internos.

Barranquilla cuenta con dos Planes a 20³ años que comprende proyectos de saneamiento básico y ampliación de la cobertura de acueducto y alcantarillado. El costo total es de US \$ 500 millones.

En Santa Marta se han obtenido mejoras en la calidad de las aguas costeras y playas mediante la instalación del emisario submarino. Sin embargo, dado que la cobertura del alcantarillado es parcial, el emisario no abarca la totalidad de las aguas servidas de la ciudad.

➤ *Manejo de residuos sólidos y reciclaje*

En el campo del manejo de residuos sólidos a nivel nacional, el MAVDT realizó el estudio "Actualización del diagnóstico sobre Residuos Sólidos en Colombia", en el cual, mediante el desarrollo del Sistema de Información sobre Residuos Sólidos (SIRS), la Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible ha logrado definir un sistema estandarizado de información sobre los diferentes componentes del manejo de los residuos sólidos en todos los municipios del país. El sistema está constituido por una base de datos articulada con la página Web, que permite la actualización remota y periódica de la información desde las regiones y estará a disposición permanente de las Corporaciones Autónomas Regionales, los departamentos, los municipios y del público en general.

*1 CONPES 3177: Acciones prioritarias y lineamientos para la formulación del plan nacional de manejo de aguas residuales

*2 Información suministrada por ACUACAR

*3 Información suministrada por Triple A

Otro avance lo constituye la formulación del Plan Nacional para la puesta en marcha de la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, que actualmente favorece la gestión en el nivel nacional y de las Corporaciones Autónomas Regionales en la materia.

El Plan establece una priorización de acciones en función de los impactos ambientales que el manejo inadecuado actual de los residuos está generando. En este sentido, se considera fundamental la construcción de rellenos sanitarios nuevos y el cierre y saneamiento de botaderos y/o su acondicionamiento en rellenos sanitarios controlados.

Paralelamente, el Plan de Acción establece la necesidad de desarrollar en forma prioritaria el manejo integral de residuos hospitalarios, mediante la aplicación de una estrategia constituida por tres componentes fundamentales: el desarrollo de un marco normativo materializado en el decreto 2676 de 2000, el desarrollo de un instrumento técnico que facilite la acción materializada en el "Manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios" y el desarrollo de un programa de divulgación y capacitación a nivel nacional.

De igual forma, el Plan de Acción establece la necesidad de avanzar en el desarrollo de instrumentos para el manejo integral de residuos peligrosos. Por esta razón, la DGAS en unión de la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca (CVC), a partir de la implementación de un proyecto piloto regional en el corredor industrial comprendido entre las ciudades de Cali y Yumbo (departamento del Valle del Cauca), elaboró unos "Lineamientos Técnicos para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos", con el objeto de generar las bases técnicas, conceptuales y metodológicas para la estructuración de los instrumentos de

planificación y gestión de los residuos peligrosos, que una vez validados y consolidados, se constituirán en el instrumento para su aplicación en el ámbito nacional. Este proceso tiene garantizada su articulación con los compromisos adquiridos por el país en el marco del Convenio de Basilea, el cual actualmente cuenta con procedimientos claros para el control y seguimiento de los movimientos transfronterizos de este tipo de residuos.

Es importante destacar, en el marco del trabajo interinstitucional que establece el Plan de Acción para el Manejo Integral de Residuos Sólidos, los esfuerzos que realizó la Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible del MAVDT, en un trabajo conjunto con la Dirección de Agua Potable y Saneamiento Básico del Ministerio de Desarrollo Económico para desarrollar un proyecto de norma modificatoria del Decreto 605, el cual compatibilizará el régimen del servicio público de aseo con la Política para la Gestión Integral de Residuos.

Así mismo, el Plan de Acción para el Impulso a la Política de GIR, ha promovido en forma eficaz, el desarrollo de proyectos regionales de gestión integral de residuos sólidos, que generan importantes beneficios en función de las economías de escala que promueven. Como resultado, varios departamentos, entre ellos el Valle del Cauca, han planificado la gestión de residuos a partir del desarrollo de proyectos regionales.

➤ *Manejo de vertimientos y desechos generados en el mar*

En Colombia se han realizado estudios y acciones tendientes a disminuir la contaminación generada por buques en las zonas marinas de Colombia, principalmente a través de su participación en proyectos

regionales multinacionales.

El Proyecto Iniciativa del Gran Caribe para los Desechos Generados por Buques - WCISW - fue un programa internacional en el cual participó Colombia desde 1995, a través de la DIMAR-CIOH, la Superintendencia General de Puertos (SGP), la CCO y el entonces Ministerio del Medio Ambiente.

La Armada Nacional, a través de la DIMAR, en cumplimiento de su función de vigilancia y control, ha reportado que desde el 2000, las inspecciones a embarcaciones para prevención y control de la contaminación marina proveniente de buques se han incrementado, así como las realizadas a instalaciones flotantes. Las investigaciones adelantadas por contaminación marina presentan un comportamiento variado, con el índice más bajo de contaminación marina, en el 2001, con un 20%.

El MAVDT desarrolló en el 2001 un "Taller de Capacitación en Aspectos Técnicos Convenio MARPOL 73-78" con autoridades municipales, portuarias, CARs, capitanías de puerto, sociedades portuarias y operadores portuarios en las ciudades de Bogotá, Cartagena, Santa Marta, Barranquilla y Buenaventura.

Gestión Ambiental Sectorial

La Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible del MAVDT ha sido la dependencia encargada de coordinar las acciones más importantes que se han realizado en torno al tema de la gestión ambiental en el ámbito empresarial. Entre las actividades más importantes se encuentran estudios de caracterización y diagnóstico en diferentes campos, ente los cuales vale la pena resaltar los siguientes:

◆ Manejo y Aprovechamiento de Aceites Usados en Colombia

Este estudio, realizado con el apoyo de la Cooperación Técnica Canadiense, permitió obtener un diagnóstico de la problemática y un análisis de la complejidad técnica, económica y ambiental del manejo y disposición final de los aceites usados en las cuatro principales ciudades de Colombia, la evaluación de alternativas técnico ambientales para su manejo y la proyección de una base regulatoria para la implementación de alternativas con la mejor relación costo-beneficio para el país.

El Ministerio de Minas y Energía desarrolló una segunda fase, enfocada a evaluar alternativas tecnológicas para el aprovechamiento y disposición final de los aceites usados producidos en estas cuatro ciudades, incluyendo un análisis del mercado.

Actualmente el MAVDT y el Ministerio de Minas y Energía, estudian la forma de promover alternativas que permitan aprovechar estos residuos peligrosos, que a la vez disminuyan el tráfico de aceites usados, que en consecuencia, además de pérdidas económicas, generan serios daños ambientales.

◆ Caracterización de Cuatro Sectores Micro Empresariales.

El estudio tuvo como finalidad realizar un diagnóstico piloto de Pequeñas y Medianas Empresas (PYMES) en los subsectores de galvanoplastia, textil, alimentos y artes gráficas, caracterizando sus procesos y su potencial de cambio, en función de la optimización en cuanto al ahorro y uso eficiente de energía y recursos naturales dentro de los procesos industriales se refiere.

El estudio estuvo también orientado a mejorar integralmente los modelos de gestión ambiental empresarial, a través del diseño de un Fondo para la cofinanciación de la asistencia técnica, legal, ambiental y de gestión empresarial.

◆ Manejo de Bifenilos Policlorados (PCB's) en Colombia.

Este proyecto, liderado por el MAVDT, sensibilizó a un amplio público (técnico de los sectores público y privado y a la sociedad civil en general) acerca de la problemática ambiental asociada con el manejo y la disposición final de PCB's, a través de talleres y la preparación concertada de documentos técnicos. Durante el desarrollo del proyecto se definió una estrategia para su adecuado manejo y disposición costo-efectiva; adicionalmente, se desarrolló un programa de software para el manejo del inventario nacional, se formularon términos de referencia para la elaboración de estudios ambientales para el transporte y almacenamiento de PCB's y se fortaleció el programa de calidad ambiental nacional mediante programas de capacitación a laboratorios ambientales para el análisis de PCB's, incluyendo el fortalecimiento del laboratorio del IDEAM como laboratorio de referencia en el tema. Adicionalmente, se preparó un video pedagógico sobre el manejo adecuado de los PCB's y, finalmente, se desarrolló un proyecto de reglamentación para la realización del inventario nacional, el cual se espera expedir mediante acto administrativo una vez se tenga asegurada una mínima cantidad de laboratorios que estén en capacidad de realizar análisis de laboratorio homologados para la finalidad del inventario.

Vale anotar que como resultado del proyecto,

varias empresas públicas y privadas del sector eléctrico e industrial han exportado equipos y sustancias contaminadas con PCB's a países con capacidad de destrucción, de acuerdo con los requisitos y lineamientos del Convenio de Basilea sobre movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y su disposición ambientalmente aceptable.

➤ *Diagnóstico y Control de la Contaminación Industrial en Colombia*⁷⁷

Este estudio permitió seleccionar las actividades económicas que originan el mayor volumen de residuos sólidos, líquidos o gaseosos con altos efectos nocivos por unidad producida de un bien. Con base en los resultados, se ha venido aplicando el módulo a cada uno de los establecimientos manufactureros que tienen como función principal la producción de alimentos, textiles, cueros, papel, químicos, productos minerales elaborados (cemento) y piezas de metalurgia. El gasto ambiental de estos sectores ha tenido una tendencia a disminuir en el tiempo, sin embargo no se tiene claridad sobre las causas por las cuales se ha dejado de invertir para aumentar la calidad del medio ambiente natural.

Como una respuesta a la solución de la problemática ambiental de los sectores productivos colombianos, el Gobierno Nacional formuló en 1995 la Política Nacional de Producción Más Limpia, la cual se ha venido implementando y fortaleciendo en el marco de los Planes de Desarrollo nacionales.

Considerando la necesidad de desarrollar la referida Política, la Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible del MAVDT ha trabajado apoyando su implementación sobre tres estrategias fundamentales, que a su vez han tenido su expresión en la praxis, mediante el

desarrollo de tres instrumentos de política acompañantes, como son:

- ◆ La concertación de las Agendas Conjuntas de Trabajo Inter-ministeriales e Inter-institucionales.
- ◆ La firma y desarrollo de los Convenios de Concertación para una Producción Más Limpia y las Guías Ambientales Sectoriales.
- ◆ La labor de descentralización de los conceptos y las experiencias en PML desde el Centro Nacional de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales (CNPMLTA) a partir del diseño y consolidación de la Estrategia de Regionalización del mismo, mediante la conformación de la Red Nacional de Nodos Regionales de Producción Más Limpia y Ventanillas Ambientales.

La celebración de convenios y agendas conjuntas de trabajo interinstitucionales para promover la inmersión de las variables ambientales al interior de los sectores productivos colombianos, tiene la intención de abordar tareas conjuntas y voluntarias, desde la base del cumplimiento estricto de la normatividad ambiental. En los recuadros se relacionan las principales Agendas de Trabajo y convenios celebrados por el MAVDT en el período 1998-2002.

En Cartagena, por ejemplo, a través del Convenio de Producción Más Limpia, liderado por el MAVDT y CARDIQUE y puesto en marcha en 1995, cubre la totalidad de las grandes industrias, bajo la coordinación de la Fundación Mamonal.

Las Guías Ambientales Sectoriales son instrumentos de orientación conceptual, metodológica y procedimental, diseñadas para consolidar la gestión y el desempeño ambiental de los proyectos, obras o actividades, ya sea que estos requieran o no de Licencia Ambiental.

CONVENIOS

Nacionales

- Sector Hidrocarburos
- Sector Eléctrico
- Sector carbonífero
- Sector plaguicidas
- Subsector Palma de aceite
- Subsector Azucarero

Corredores Industriales

- Mamonal (Cartagena)
- Oriente Antioqueño (Antioquia)
- Vía 40 (Barranquilla)
- Norte del Valle de Aburrá (Antioquia)

Sectoriales

- Porcicultores (Antioquia, Cundinamarca y Valle)
- Fisque (Antioquia y Cauca)
- Avicultores (Antioquia, Tolima, Santander y Costa Atlántica)
- Acuicultores (Antioquia)
- Ladrilleros y Derivados de Arcilla (Cúcuta)
- Flores (Antioquia)
- Molineros de Arroz (Tolima)
- Rayaderos de yuca (Cauca)

AGENDAS DE TRABAJO INTERINSTITUCIONAL

Agendas Interministeriales

- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural
- Ministerio de Transporte
- Ministerio de Desarrollo Económico
- Ministerio de Minas y Energía
- Ministerio de Salud
- Ministerio de Defensa (en concertación)

Agendas Interinstitucionales

- Agenda Conjunta Interinstitucional para el Apoyo a la Gestión Ambiental Empresarial en Bogotá
- Consejo Gremial Nacional
- Agenda Conjunta con MINERCOL

En el recuadro se muestran las que se formularon hasta finalizar el 2002, que se relacionan más directamente con las fuentes de contaminación que afectan las costas y el mar.

GUÍAS AMBIENTALES

Sector Agroindustrial

- Guía Ambiental para el Subsector Avícola
- Guía Ambiental para el Subsector Porcícola
- Guía Ambiental para el Subsector Camaronicultor
- Guía ambiental para plantas de sacrificio de ganado
- Guía Ambiental para el Subsector Floricultor
- Guía Ambiental para el Subsector de Palma de Aceite
- Guía Ambiental para el Subsector Cafetero
- Guía Ambiental para el Subsector Panelero
- Guía Ambiental para el Subsector Cacaotero
- Guía Ambiental para el Subsector Hortícola
- Guía Ambiental para el Subsector Algodonero
- Guía Ambiental para el Subsector bananero
- Guía Ambiental para el Subsector de caña de Azúcar
- Guía Ambiental para el Subsector Figue
- Guía Ambiental para el Subsector Arroceros

Sector Hidrocarburos

- Guía Ambiental para Programas de Exploración Sísmica Terrestre
- Guía de Manejo Ambiental para Proyectos de Perfuración Exploratoria de Pozos de Petróleo y Gas
- Guía Ambiental para Desarrollo de Campos
- Guía Ambiental para Transporte por Ductos
- Guía Ambiental de Estaciones de Almacenamiento y Bombeo
- Guía de Manejo Ambiental para Estaciones de Servicio de Combustible
- Guía de Manejo Ambiental para Estaciones de Servicio Ampliadas a GNY
- Guía para la carga/descarga de aguas del sector de hidrocarburos

Sector Minero

- Guía Ambiental para Pequeña y Mediana Minería del Oro
- Minería de Carbón a Cielo Abierto
- Minería Subterránea de Carbón
- Materiales de Construcción (Cantenas)
- Guía de Manejo Ambiental para Exploración de Carbón

Sector de Transporte e Infraestructura

- Guía Ambiental de Puertos Carboníferos
- Guía Ambiental para Puertos
- Guía Ambiental para Distritos de Riego

Sector Infraestructura Urbana

- Guía Ambiental de Actuaciones Urbanísticas
- Guía Ambiental para la reconstrucción de Edificaciones

Sector de Transporte e Infraestructura

- Guía Ambiental de Puertos Carboníferos

- Guía Ambiental para Puertos
- Guía Ambiental para Distritos de Riego

Sector Infraestructura Urbana

- Guía Ambiental de Actuaciones Urbanísticas
- Guía Ambiental para la reconstrucción de Edificaciones

Residuos Sólidos

- Manual de procedimientos para el Manejo Integral de Residuos Hospitalarios
- Guía Práctica de Formulación de Proyectos de Gestión Integral de Residuos Sólidos que pretenden acceder a recursos del Fondo Nacional de Regalías (FNR)
- Modelo de Proyectos de Aprovechamiento de Residuos Sólidos para Municipios Pequeños
- Modelo de Proyectos de Aprovechamiento de Residuos Sólidos para Ciudades Intermedias
- Modelo de Proyectos Regionales de Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Guía Técnica para Procesos de Capacitación en el Tema de Residuos
- Manual de Procedimientos y Requisitos para Proyectos de Preservación del Medio ambiente (residuos sólidos) interesados en Acceder a Recursos del Fondo Nacional de Regalías (Ministerios)
- Manual para la Implementación de Planes de Gestión de Residuos Peligrosos

Recurso Hídrico

- Guía Práctica de Formulación de Proyectos de Tratamiento de Aguas Residuales Municipales interesados en acceder a Los Recursos del Fondo Nacional de Regalías (Municipios)
- Guía ambiental para Sistemas de Alcantarillado incluyendo los Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales
- Guía ambiental para la formulación de Planes de Pre-tratamiento de Efuentes Industriales
- Manual de Procedimientos y Requisitos para Proyectos de Preservación del Medio ambiente (Aguas Residuales) interesados en Acceder a Recursos del Fondo Nacional de Regalías (Ministerios)

Gestión Ambiental Municipal

- Guías Administrativas para la Gestión Municipal por Categorías de Municipios

Producción Más Limpia

- Guías de Buenas Prácticas Ambientales para el sector de Alimentos
- Guías de Buenas Prácticas Ambientales para el sector de Artes Gráficas
- Guías de Buenas Prácticas Ambientales para el sector de Galvanoplastia
- Guías de Buenas Prácticas Ambientales para el sector Textil
- Guía de Producción Más Limpia para el Sector de Recubrimientos Electrolíticos en Colombia
- Guía de Producción Más Limpia para el Sector Salud
- Tratamiento de residuos del sector avícola
- Manual de Producción más Limpia en porcicultura, sacrificio informal de aves, fundición y procesamiento de madera.

Con referencia a la Estrategia de Regionalización de Nodos de Producción Más Limpia y Tecnologías Ambientales, 5 regiones del país han demostrado su interés en el establecimiento de Nodos Regionales de Producción Más Limpia: Caribe, Santanderes, Suroccidente, Eje Cafetero y Centro del país.

El Nodo Regional Caribe de PML se constituyó en el 2001 por medio de la firma de un Convenio Interinstitucional de Cooperación Mutua entre varias entidades públicas y privadas de las ciudades de Cartagena y Barranquilla (www.cnpml.org). A continuación, se presenta un resumen de los principales proyectos que se están realizando o gestionando en el Nodo Regional Caribe.

- ◆ *PML en la base naval de Cartagena:* Identificación de alternativas de PML en aspectos como agua, energía, manejo de residuos sólidos entre otros. En formulación.
- ◆ *PML en el sector alimentos:* Sensibilización, capacitación y asistencia técnica a empresas procesadoras de camarones en la costa atlántica. Las alternativas estarán enfocadas a opciones de PML, manejo de lodos activados y recuperación de nutrientes entre otros. En formulación con 5 empresas.
- ◆ *PML en Hospitales:* Identificación de alternativas de mejoramiento y optimización en entidades prestadoras del servicio de salud, enfocadas a la minimización en el consumo de energía, agua, combustibles y otros insumos. En ejecución.
- ◆ *Diagnóstico y Optimización de Procesos Galvánicos:* Analizar el estado actual de las plantas de cromado de las empresas e identificar las posibilidades de mejoramiento para la reducción del consumo de agua del proceso y para optimizar el uso de las materias primas aplicando estrategias de Producción Más Limpia. En ejecución.
- ◆ *Proyecto Producción Más Limpia Sector Carnes - Mariscos Pescado:* Aplicación de estrategias de Producción Más Limpia en el manejo de lodos activados provenientes del proceso de plantas procesadoras de mariscos. En gestión.
- ◆ *Mercados Verdes:* Identificación de oportunidades para el sector productivo de la región Caribe para la comercialización de productos y servicios ambientalmente sostenibles, dentro de los mercados nacionales e internacionales. En gestión.
- ◆ *PML en Hoteles:* Identificación de alternativas de mejoramiento y optimización enfocadas a la minimización en el consumo de energía, agua, combustibles y otros insumos. En formulación.
- ◆ *Aplicación de PML en el sector de engorde y sacrificio de aves y porcícola:* Aplicación de la metodología de PML al sector avícola. En formulación.
- ◆ *Diagnóstico sectores productivos del Departamento del Atlántico:* Se pretende identificar cuales son los impactos ambientales de todas las PyMES del Dpto. del Atlántico, ya que no existe ninguna información previa para identificar cuales sectores productivos son los que tiene mayores impactos ambientales y el potencial en proyectos de PML. En formulación.

Por su parte, los sectores productivos del país han efectuado inversiones importantes para cumplir con los programas de producción

mas limpia, con la finalidad de prevenir, proteger o restaurar el entorno natural de los efectos nocivos que se originan por su uso o por el inadecuado manejo de los residuos generados en la transformación de materias primas. Estos desembolsos están representados en la compra de activos fijos e insumos, el pago a los asalariados, las inversiones realizadas para implementar tecnologías limpias, los costos de regulación y las investigaciones orientadas a estudiar el impacto que causa en la naturaleza los actuales procesos de producción.

En el campo de la minería, desde 1995 el MAVDT viene apoyando, junto con las corporaciones autónomas regionales del sur occidente colombiano, en cuyas jurisdicciones se presentan explotaciones de pequeña y mediana minería de oro (CORPONARIÑO, CVC, CORPOAMAZONIA y CRC), la promoción de prácticas mineras más limpias. Con estas corporaciones y la GTZ se suscribieron convenios para construir y operar cuatro centros minero-ambientales que promueven la investigación, los servicios y prácticas técnicas, mineras y ambientales más limpias, dirigidas a prevenir y minimizar el impacto ambiental para hacer compatible la actividad minera referida con el medio ambiente, en el marco de los principios y estrategias de la Política Nacional de Producción Más Limpia. Los centros se ubican en Puerto Limón (Putumayo), El Tambo (Cauca), Ginebra (Valle del Cauca), Sotomayor (Nariño) e Itsmina (Chocó).

Entre los resultados exitosos de estos centros se tiene la capacitación de más de 1000 líderes mineros y de 124 técnicos de corporaciones autónomas regionales y de UMATAS, la constitución de asociaciones de pequeños y medianos mineros en el sur

occidente colombiano, el fortalecimiento de las CARs en los escenarios de la gestión ambiental minera y la disminución del impacto sobre los recursos naturales, a la vez que se ha reducido en promedio, en cerca de un 50%, el vertimiento de contaminantes como mercurio y cianuro en esas regiones piloto.

El Código de Minas del 2001 identifica en este tipo de centros y a los núcleos de desarrollo minero-ambiental y comunitario asociativos, que en esencia se constituyen en la mejor opción para legitimar y racionalizar las labores de minería artesanal del país, que por su condición, se sitúan como ilegales para el ejercicio de la actividad minera.

Mejores Prácticas Agrícolas

Desde su creación en 1996, la Unidad de Gestión Ambiental (UGA) del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR) ha sido la entidad rectora de políticas y planes en el campo ambiental del sector agrícola. Un primer paso lo constituyó la publicación del documento *"Principios de la política de desarrollo sostenible agropecuario y rural"*.

La UGA ha promovido el desarrollo de actividades productivas agropecuarias sostenibles, mediante el apoyo y seguimiento a proyectos financiados por el Ministerio y adelantados por diferentes organismos como, el Centro Internacional de Agricultura Orgánica (CIAO), la Asociación Colombiana de Agricultura Biológica y Ecodesarrollo (ACAYBE), la Fundación Acrobiológica Colombiana (ABC), la Asociación de Municipios de las Subregiones de los Yarigués (AMAY) y la Corporación para la conservación del Medio Ambiente (BIOMA). Uno de los pilares lo constituye el fomento de la agricultura ecológica, en cuyo propósito se

auspició la realización del Inventario Nacional de Agricultura Ecológica, para articular la multiplicidad de proyectos e iniciativas en curso.

El MADR con el Centro Internacional de Agricultura Orgánica (CIAO) puso en marcha el Plan Nacional Departamental de Agricultura Ecológica, mediante el cual se crearon los Comités de los Departamentos de Antioquia, Chocó, Cauca, Zona Cafetera, Caquetá, Nariño, Huila, Bolívar, Santanderes, Meta, Atlántico, Magdalena, Cundinamarca, Valle, Boyacá, Tolima y Cesar.

Con el CIAO ha continuado proceso de validar y ajustar las tecnologías para lograr la producción ecológica de diversas especies, con el fin de poderlas transferir a pequeños y medianos productores.

El MADR y la CCI realizaron el Programa de Formación de Inspectores en Agricultura Ecológica que busca conformar una red nacional de inspectores calificados que apoyen a las entidades acreditadas dentro del Sistema Nacional de Normalización, Certificación y Metrología, para hacer la certificación de producción agropecuaria ecológica.

La Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria- CORPOICA ha logrado importantes avances en temas como el manejo integrado de plagas, biocontroladores, fertilización orgánica, especialmente en los cultivos de papa, frutas y hortalizas.

Por último, se introdujo el componente de sostenibilidad dentro de la Política agropecuaria, en un documento elaborado con la participación de diversas entidades del sector público, privado y la sociedad civil, que

contempla entre otros temas la práctica de la agricultura tradicional, la agricultura de conservación, producción limpia, agricultura y ganadería ecológica.

Diferentes centros de investigación, gubernamentales y privados han realizado esfuerzos para reducir y racionalizar el uso de plaguicidas químicos a través de programas especiales de Manejo Integrado de Plagas: Entre ellas se destacan la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria -CORPOICA, el Instituto Colombiano Agropecuario -ICA-, la Federación Nacional de Cultivadores de Palma -FEDEPALMA y su centro de investigación CENIPALMA, el Centro de Investigaciones de la Agroindustria del Café -CENICAFE-, Confederación Nacional de Algodoneros -CONALGODON-, las Universidades con facultades de Agronomía, el Centro Internacional de Agricultura Tropical -CIAT-, la Federación Nacional de Productores de Arroz -FEDEARROZ-, Federación Nacional de Productores de Papa -FEDEPAPA-, Centro de Investigación de la Caña de Azúcar -CENICAÑA-, ANDI, entre otros.

El Instituto Mayor Campesino (IMC) del Valle del Cauca, es una de las organizaciones que ha impulsado el intercambio de experiencias a nivel nacional, organizando encuentros entre las fundaciones y centros de investigación que han apoyado la producción más limpia en el campo.

El MAVDT ha participado directamente en la evaluación del uso y manejo de plaguicidas, realizando importantes estudios entre los cuales se destacan:

◆ *Inventario Inicial de Plaguicidas Obsoletos y Entierros de Plaguicidas.*

Con el apoyo de la Organización de las

Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO- se elaboró un inventario preliminar de plaguicidas obsoletos y entierros de plaguicidas en regiones con tradición agrícola.

◆ *Reducción del Ecurrimiento de Plaguicidas al Mar Caribe.*

Este proyecto interinstitucional, que se desarrolló en su fase inicial con el apoyo del PNUMA, permitirá al país, en un contexto regional, delinear estrategias y planes de acción para reducir aquellas cantidades de pesticidas que en su condición residual, son movilizadas desde las tierras agrícolas y transportadas por las vías fluviales hasta terminar en las aguas costeras.

Como parte de los resultados expuestos en el Informe Nacional, se encontró que se hace necesario actualizar el Decreto 1843 del Ministerio de Salud y las reglamentaciones expedidas hasta la fecha por las autoridades agronómicas y sanitarias, con el fin de agilizar y optimizar el proceso de registro de los plaguicidas en el país, contar con información confiable para los procesos de tomas de decisiones, dar transparencia en los procesos a la comunidad y ser coherentes con la normatividad internacional. Según la Decisión 436 de la Norma Andina, el país tiene la obligación de armonizar y homologar sus normas con las de los países miembros, además de ser coherente con el manual técnico que se encuentra en elaboración para estos fines.

La Unidad Coordinadora Regional del Caribe del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA-UCR/CAR) y el MAVDT suscribieron una carta de acuerdo, con el fin de adelantar un proyecto regional para reducir el escurrimiento de plaguicidas al Mar Caribe, en donde participan además

de Colombia, Nicaragua y Costa Rica. Este proyecto fue presentado a la Facilidad Ambiental Global (GEF) y aprobado para los Fondos de Proyectos de Desarrollo (PDF) del Subsidio Bloque B, el cual tiene componentes nacionales y regionales para su ejecución.

◆ *Eliminación de Plásticos Contaminados con Plaguicidas en Hornos de Producción de Clinker.*

Con el fin de dar soluciones a la problemática del inadecuado manejo y la disposición final de los envases de plaguicidas, la DGAS desarrolló, con el apoyo de la Agencia de Cooperación Técnica Alemana (GTZ), la Asociación Nacional de Industriales (ANDI), CORPOBOYACA, el Instituto Colombiano del Petróleo (ICP), el Instituto Colombiano de Productores de Cemento (ICPC), la CAR y la Asociación Colombiana de Cultivadores de Flores (ASOCOLFLORES), pruebas piloto para la eliminación de estos residuos en hornos de producción de Clinker, analizando, por primera vez en Colombia, la eventual generación de Dioxinas y Furanos. Los resultados obtenidos han podido confirmar la viabilidad de ésta alternativa, lo cual a su vez ha permitido avanzar en la gestión de los residuos peligrosos. De igual manera se han desarrollado nuevas pruebas con tierras contaminadas con plaguicidas (DDT, Aldrin y Dieldrín), con excelentes resultados, que en su desarrollo, convergen en la promulgación de normas que reglamentan la eliminación de estos materiales contaminados en condiciones controladas, generando importantes alternativas costo-efectivas de eliminación en el país, de residuos peligrosos.

◆ *Lineamientos de Política para el Uso y Manejo de Plaguicidas.*

Tuvo como objetivo fundamental articular los

esfuerzos de las entidades ambientales con las políticas de desarrollo agropecuario. De igual manera, los lineamientos de política de este sector tuvieron su expresión en la formulación y apoyo a los Convenios de Concertación para una Producción Más Limpia y a los Acuerdos de Competitividad de las cadenas productivas del agro.

Adicionalmente se diseñaron y trabajaron instrumentos alternativos para su implementación, a partir de la suscripción de la Agenda Conjunta de Trabajo con el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, con el fin de articular acciones estratégicas de carácter común y la promoción y creación de instancias administrativas o gerenciales para la gestión ambiental de los sectores productivos del agro, entre otros:

- ◆ *El Programa BANATURA de la Asociación de Bananeros de Colombia AUGURA-*
- ◆ *La Gerencia de Asuntos Ambientales de la Federación Nacional de Cultivadores de Palma FEDEPALMA-*
- ◆ *Las Ventanillas Ambientales de la Federación Nacional de Avicultores FENAVI-*
- ◆ *La consolidación del Comité Ambiental de la Sociedad de Agricultores de Colombia SAC-*

La DGAS en conjunto con la Cámara de Protección de Cultivos de la ANDI, los gremios de la producción agropecuaria y las CARs, en el marco del Convenio de Concertación para una Producción Más Limpia con el sector de Plaguicidas, estructuraron y colocaron en marcha doce (12) centros de acopio para la recepción de

envases contaminados con plaguicidas en sectores y regiones prioritarias.

Planificación y Ordenamiento Territorial

En torno a la problemática relacionada con la contaminación marina, se han elaborado planes y estrategias que constituyen avances importantes para el PNICM y con los cuales se debe articular. Entre los más importantes se encuentran:

- *Plan Nacional de Contingencia contra Derrames de Hidrocarburos, derivados y Sustancias Nocivas en Aguas Marinas, Fluviales y Lacustres.*

Establece una estrategia de respuesta para atender los derrames, define las responsabilidades de las entidades y personas que intervienen en la operación, provee una información básica sobre posibles áreas afectadas y los recursos susceptibles de sufrir las consecuencias de la contaminación y sugiere cursos de acción para hacer frente al derrame, de manera que se permita racionalizar el empleo del personal, equipos e insumos disponibles.

- *Plan Estratégico del Programa Nacional de Ciencia y Tecnología del Mar 2000-2004*

Esta herramienta se diseñó con el objetivo de darle continuidad al Plan de Desarrollo de las Ciencias y Tecnologías del Mar 1990-2000.

- *Programa Nacional de Investigación en Biodiversidad Marina*

Este programa pretende convertirse en la carta de navegación que permita trazar el rumbo de las investigaciones orientadas a

generar y divulgar el conocimiento requerido para el cumplimiento de los compromisos adquiridos por Colombia en el marco del Convenio de Diversidad Biológica.